

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CLAUDIA SALGADO LEONARD

ESPÉCIES ALTERNATIVAS USADAS EM FLORESTAS PLANTADAS

CURITIBA

2016

CLAUDIA SALGADO LEONARD

ESPÉCIES ALTERNATIVAS USADAS EM FLORESTAS PLANTADAS

TCC apresentado ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de MBA em Manejo Florestal de Precisão.

Orientador:

Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta

CURITIBA

2016

RESUMO

Desde o século XX quando as mudas de Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e de Pinus (*Pinus* spp.) foram trazidas para o Brasil para a produção de madeira das estradas de ferro para suprir a demanda de madeira investiu-se em pesquisa sobre a silvicultura desses dois gêneros. Com o passar dos anos outras culturas foram sendo plantadas para fins comerciais como as espécies: Acácia (*Acacia* sp.), Seringueira (*Hevea* spp.), Teca (*Tectona grandis*), Paricá (*Schizolobium parahyba*), Araucária (*Araucaria angustifolia*), Álamo (*Populus* sp.) e outras como o Cedro Australiano (*Toona ciliata*) e o Mogno Africano (*Khaya Ivorensis*). O manejo dessas culturas ainda são considerados relativamente novos, apenas 4 décadas de gestão, sendo os dados e informações sobre essas culturas e espécies ainda muito escassos. Este trabalho teve como objetivo recolher informações sobre as espécies alternativas mais utilizadas no Brasil, distribuição geográfica e área de abrangência em hectares, técnicas silviculturais usadas, informações botânicas e ecológicas, seus usos no mercado, rotação de cultivos, escoamento da produção e combinação com outras culturas. Foram pesquisados na internet informações em sites com boa reputação acadêmica e de órgão públicos, bibliotecas online e no site das empresas em busca de artigos, dissertações, teses, trabalhos e informações publicados. Essas espécies somam uma área total de 590 mil hectares em 2014, representando 7,7% do total das áreas de florestas plantadas no Brasil. Apenas 15 estados foram registrados tendo áreas destinados a essas culturas e o crescimento territorial passou de 370 mil hectares em 2006 para 590 mil hectares em 2014, mostrando assim um acréscimo de 220 mil hectares em 8 anos. Dentre as espécies, a Acácia foi a mais plantada, com representatividade de 3,2%. A segunda foi a Seringueira com 1,7%, devido a utilização da borracha como produto secundário. Em terceiro e quarto estão o Paricá e a Teca com 1,3% e 1,1% respectivamente. Araucária está em quinto lugar com apenas 0,3% devido a suas restringências climáticas e por último com 0,1% as demais espécies plantadas como o Mogno Africano e o Cedro Australiano, que vem ganhando espaço no mercado. Os indicativos são otimistas, mas o país precisa reforçar as iniciativas de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação associadas à disponibilização de sementes e mudas de qualidade, geração de novas tecnologias aplicada aos tratamentos silviculturais para diferentes sistemas de produção e biomas. A divulgação de políticas, banco de crédito para financiar e custear atividades florestais é um dos principais instrumentos para a promoção do uso sustentável da floresta e das áreas de Proteção ambiental.

ABSTRACT

Since 20th century when *Eucalyptus* (*Eucalyptus* spp.) and *Pinus* (*Pinus* spp.) sprouts were brought to Brazil for the railroad production and to supply the wood demand, the research was focused on the silvicultural of those two genres, establishing their use. Over the year's other cultures were being planted for trade purposes such as: *Acácia* (*Acacia mearnsii*), *Seringueira* (*Hevea* spp.), *Teca* (*Tectona grandis*), *Paricá* (*Schizolobium parahyba*), *Araucária* (*Araucaria angustifolia*), *Álamo* (*Populus* sp.) and others such as Australian Cedro (*Toona ciliata*) and Mahogany (*Khaya Ivorensis*). The management of those alternatives cultures is considered relatively new only 4 decades; there aren't enough data and information about those species. The main objective of this study was gather all the information about those alternative cultures that are being used in Brazil, the regions that they are being planted and their hectarage, silvicultural techniques, botanical and ecological information, uses in the market, rotation of the cultures, production flow and the combination with other cultures. Trusted sites such as scholastic, governmental/agricultural, forestry industry businesses and online library were searched to find any articles, dissertations, projects and any information that have been published. The total area used for those alternatives species is 590 thousand hectares in 2014, representing 7,7% of the total area of those forests in Brazil. Only 15 states were registered having areas planted with those cultures. The data shows that the area increased from 370 thousand hectares in 2006 to 590 thousand hectares in 2014, resuming an increase of 220 thousand hectares in 8 years. Among the alternative species the *Acacia* (*Acacia mearnsii*) was the number one specie, representing 3,2%. The second specie was the latex tree (*Hevea brasiliensis*) with 1,7% of the total area for those species. For the third and fourth place is *Paricá* (*Schizolobium amazonicum*) e a *Teak* (*Tectona grandis*) with 1,3 % and 1,1% respectively. In fifth place is *Araucária* (*Araucaria angustifolia*) with only 0,3% due to climatic stringencies and at last with 0,1% all the other alternative species. The numbers are optimistic therefore the country needs to sponsor more research, technological development and innovation to provide quality seeds and sprouts, new silviculture technologies for different types of production and ecosystems. As future considerations, the disclosure of political benefits, banks that can finance or provide loans for the forestry activities is one of the major tools to promote the sustainable use of those forests and areas that are under environmental protection.

LISTA DE TABELAS / FIGURAS / MAPAS

FIGURA 1

Área de Floresta Plantada no Brasil por Espécies.....10

TABELA 1

Área plantada com árvores (ha) por Estado e Espécie..... 10

FIGURA 2

Área de Floresta Plantada no Brasil por Espécie em 2014..... 11

FIGURA 3

Plantações Florestais com o uso de Espécies Alternativas 2006 – 2014..... 12

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. MATERIAL E MÉTODOS	9
3. RESULTADOS	10
3.1 Acácia Negra (<i>Acacia mearsii</i>)	12
3.2 Seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>)	14
3.3 Paricá (<i>Schizolobium amazonicum</i>)	17
3.4 Teca (<i>Tectona grandis</i>)	20
3.5 Araucária (<i>Araucaria angustifolia</i>)	22
3.6 Álamo (<i>Populus spp.</i>)	24
3.7 Mogno Africano (<i>Khaya Ivorensis</i>)	27
3.8 Cedro Australiano (<i>Toona ciliata</i>)	29
4. DISCUSSÕES	32
5. CONCLUSÃO	36
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1- INTRODUÇÃO

No Brasil, os plantios de florestas começaram há mais de um século. Em 1903, o pioneiro Navarro de Andrade trouxe mudas de Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) para plantios que produziriam madeira para dormentes das estradas de ferro. Em 1947 foi a vez do Pinus (*Pinus* spp.). Como os recursos naturais da Mata Atlântica há muito vinham sendo dilapidados, o plantio dessas espécies tornou-se alternativa viável para suprir a demanda de madeira (Bracelpa, 2009).

A política de incentivos fiscais começou ainda no final da década de 60, mas a década de 70 foi marcada por esses incentivos para o reflorestamento. Com esses incentivos foi possível ampliar consideravelmente o estoque de madeira nesses plantios (Bracelpa, 2009).

Desde então se investiu em pesquisa sobre a silvicultura dessas duas espécies, consolidando seu uso em plantios comerciais. Com o passar dos anos outras culturas foram sendo plantadas para fins comerciais como as espécies: Acácia (*Acacia* sp.), Seringueira (*Hevea* spp.), Teca (*Tectona grandis*), Paricá (*Schizolobium parahyba*), Araucária (*Araucaria angustifolia*), Álamo (*Populus* sp.) e outras como o Mogno Africano (*Khaya Ivorensis*) e o Cedro Australiano (*Toona ciliata*).

Os plantios florestais apresentam-se em sua maior parte em sistema de monocultura, mas como as pesquisas têm avançado na área de sistemas agroflorestais e silvipastoris, esses têm demonstrado resultados positivos nos aspectos econômicos, ambientais e sociais, fazendo com que o uso dessas espécies alternativas seja combinado com o uso de outras ou até mesmo com a pecuária (IBGE, 2015).

Desde então a pesquisa estava focada para o uso das espécies de Pinus e Eucalyptus, se estabelecendo significativamente nos plantios comerciais. Já para as espécies alternativas muito pouco tem sido estudado. Como o manejo dessas culturas ainda são considerados relativamente novos, apenas 4 décadas de gestão, ainda são muito escassos os dados para estas culturas e até mesmo informações sobre as espécies utilizadas.

O objetivo deste trabalho é analisar a importância das espécies florestais alternativas usadas em plantações comerciais no painel brasileiro para o setor. Foram recolhidos o máximo possível de dados sobre essas espécies tanto nativas como exóticas plantadas no Brasil como: espécies utilizadas, distribuição geográfica e área de abrangência em hectares, técnicas silviculturais usadas, informações botânicas e ecológicas, usos madeireiros e não madeireiros, rotação de cultivos, escoamento da madeira pelo setor madeireiro das espécies

estudadas. Gerando assim um trabalho mais atualizado, acessível e que contenha dados atualizados das espécies analisadas e seus valores no mercado comercial.

2- MATERIAL & MÉTODOS

Neste trabalho fica definido como florestas plantadas tanto às plantações florestais de espécies introduzidas ou nativas estabelecidas mediante plantio ou semeadura sob espaçamento regular e de mesma idade, como ao componente plantado de espécies nativas das florestas seminaturais.

Pesquisa na internet em sites com boa reputação acadêmica e de órgãos públicos, bibliotecas online e no site das empresas em busca de artigos, dissertações, teses e trabalhos publicados para a obtenção de dados. A área de árvores plantadas no Brasil foi estimada a partir de dados obtidos pelo Iba, AMATA, ABRAF, ABIMCI que estes foram obtidos a partir de: questionários respondidos pelas empresas; associadas e associações estaduais filiadas a Industria Brasileira de Arvores (Iba); documentos oficiais e dados de instituições governamentais e autarquias como secretarias estaduais, institutos, fundações e universidades; contato com empresas da cadeia produtiva de arvores plantadas não associadas a Iba.

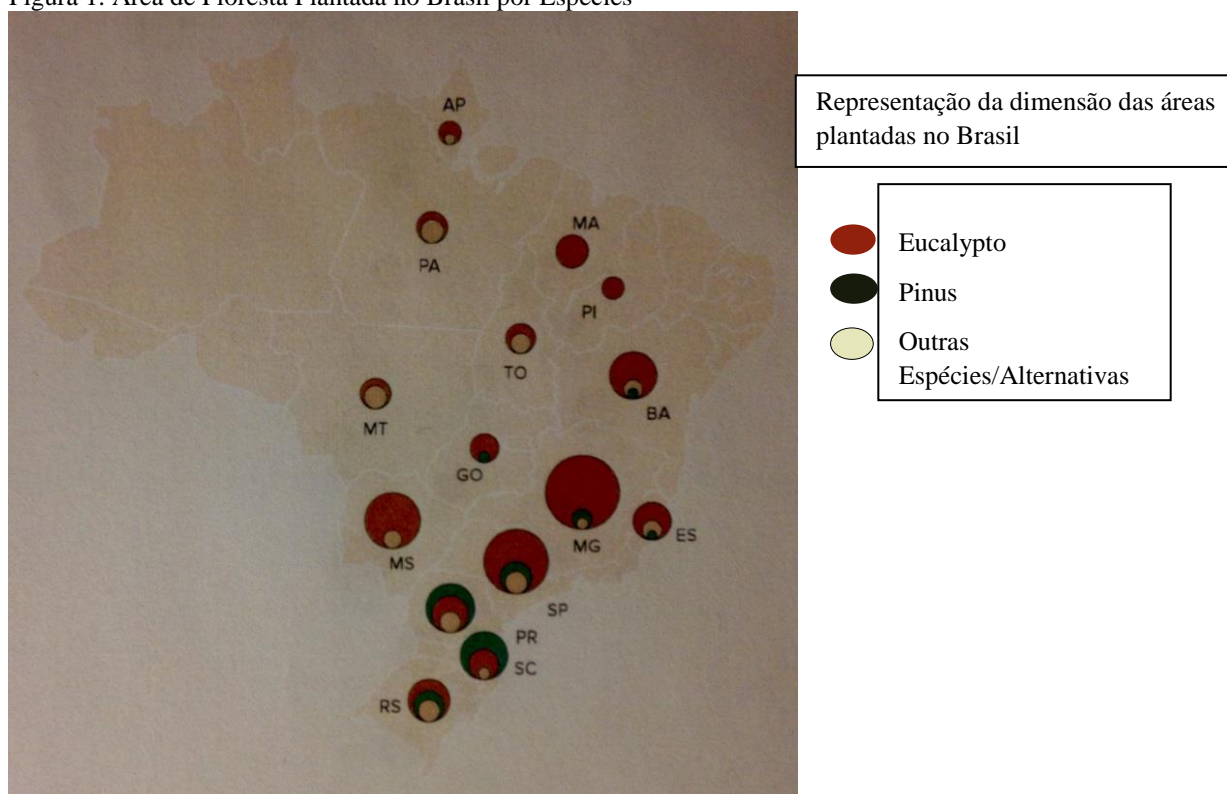
Após a coleta dos dados, estes foram projetados em gráficos e tabelas para uma fácil visualização das Áreas cobertas por essas culturas e dos tipos de espécies plantadas, e suas extensões em hectares. Com base em tais informações obtidas, estas foram apresentadas resumidamente a seguir no item resultados. No item conclusão os resultados encontrados foram analisados e estes foram discutidos no item discussão. Foi também possível a proposição de alternativas teóricas de aproveitamento e futuras possibilidades no mercado, considerando as diferenças florísticas, ecológicas e culturais de cada região.

As informações sobre as espécies como nome científico, informações botânicas e ecológicas, área de plantio, técnicas silviculturais, usos madeireiros e outros sobre cada espécie foram explanadas no tópico resultados.

3- RESULTADOS

As espécies alternativas somam uma área total de 590 mil hectares. Além das mais conhecidas, algumas outras espécies vêm tomando espaço no mercado, e suas áreas de plantio estão em expansão em escala nacional. A Figura 1 mostra a distribuição gráfica das áreas de florestas plantadas no Brasil baseado nos dados coletados no site do IBA E POYRY (2014).

Figura 1. Área de Floresta Plantada no Brasil por Espécies



FONTE IBA E POYRY (2014).

A Tabela 1 expressa a distribuição das áreas em hectares por estado, mostrando a representatividade de produção das áreas florestais em cada estado brasileiro por principais culturas plantadas. A Figura 1 e a Tabela 1 estão extremamente relacionados, visto que a dimensão (em hectares) das áreas plantadas no Brasil correspondem aos dados apresentados na tabela abaixo.

Tabela 1: Área plantada com árvores (ha) por Estado e Espécie

Estado	Eucalypto	Pinus	Alternativas	Total
MG	1.400.232	39.674	5.313	1.445.219
SP	976.186	123.996	90.147	1.1190.329
PR	224.089	673.769	16.255	914.113
MS	803.699	7.135	23	8.333.834
BA	630.808	6.499	34	671.307
SC	112.944	541.162	6.645	660.751
RS	309.125	184.585	103.592	597.302

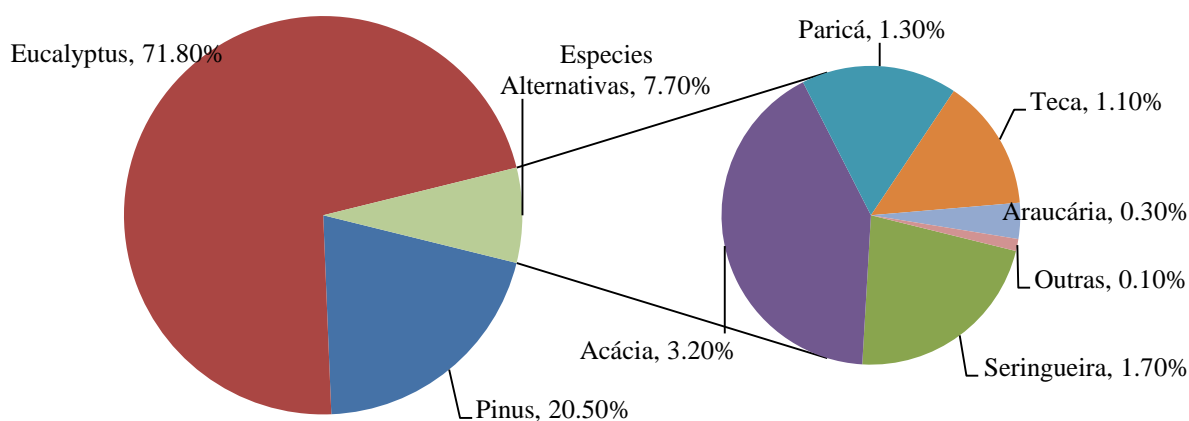
MT	187.09	-	113.249	300.339
ES	228.781	2.660	15.000	246.441
MA	211.334	-	-	211.334
PA	125.110	-	72.368	197.478
TO	115.564	430	45.876	161.87
GO	124.297	9.087	5.000	138.384
AP	60.025	-	1.936	61.961
PI	31.212	-	-	31.212
Outros Estados	18.157	-	56.14	74.297
TOTAL	5.558.653	1.588.997	588.521	7.736.171

Fonte: IBA E POYRY (2014)

A figura 2 representa a porcentagem do total dessas áreas por espécies para o quadro brasileiro do para uma fácil compreensão da importância das espécies no painel brasileiro das florestas plantadas.

Florestas plantadas com espécies arbóreas alternativas merecem destaque devido a sua importância econômica, crescimento, fácil acessibilidade as sementes e mudas, combinação com outras culturas e pecuária e utilização de produtos secundários e não madeireiros.

Figura 2: Área de Floresta Plantada no Brasil por espécie e segregação das espécies alternativas em 2014.



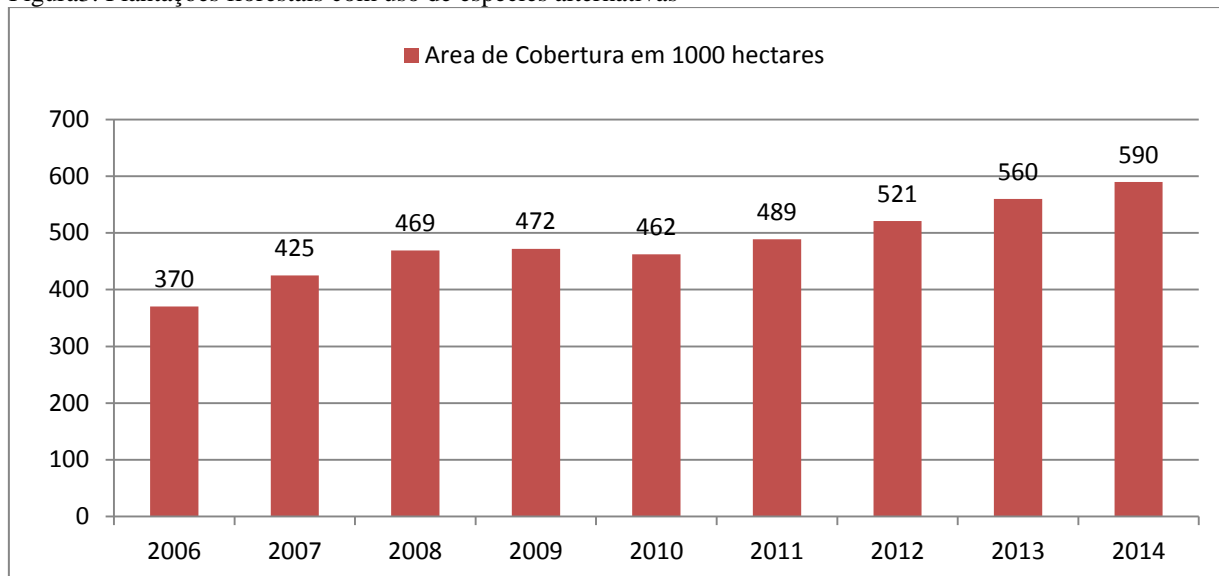
Fonte: Associadas da ABRAF; Associação Paulista de Produtores e Beneficiadores de Borracha; Centro de Pesquisa do Paricá; IBGE; diversas empresas e fontes; STCP, 2009.

Outras¹ - - 1.867 -¹ Áreas com florestas tais como ipê-roxo, fava-arara, jatobá, mogno, acapú, entre outras.

A Figura abaixo mostra o crescimento das áreas destinadas ao plantio dessas culturas e de outras espécies ao longo dos anos, apresentando o total da área de cobertura em mil

hectares a cada ano. É possível observar a curva de crescimento das áreas ao longo dos 8 anos mostrados no gráfico abaixo.

Figura3: Plantações florestais com uso de espécies alternativas



Fonte: SCTP (2015)

Informações sobre as oito espécies mais usadas no Brasil em plantios de Florestas com o uso de espécies alternativas são apresentadas abaixo. Os dados que foram apresentados a seguir são: Nome Científico, Origem, principais estados com plantio, ecologia, principais usos e produção, técnicas silviculturais e as doenças mais comuns que atingem essas espécies.

3.1- Acácia (*Acacia sp.*)

A acácia (*Acacia sp.*) é uma leguminosa arbórea, originária da Austrália, que vem sendo cultivada em vários países. No Brasil, o estado que mais a cultiva é o Rio Grande do Sul, cujo estabelecimento da primeira plantação comercial deu-se por volta de 1930. É uma espécie de múltiplos propósitos, tais como restauração de ambientes degradados, fixação de nitrogênio, produção de tanino e de energia, dentre outros. No Brasil vem sendo plantada, principalmente, com a finalidade de produção de tanino, extraído da casca e utilizado nas indústrias de curtume, e de energia, proveniente da madeira.

Uma das principais vantagens da espécie é a idade de corte no Brasil, que varia desde os 5 anos até 10 anos, enquanto na África do Sul ocorre normalmente aos 11 anos. A amplitude de produtividade gira em torno dos 10 a 25 m³/ha/ano, sendo a produção média de casca em torno de 15 t/ha. Uma árvore de acácia-negra pesa em média nos plantios brasileiros, na idade de 6 a 8 anos, 60 kg, sendo que destes 6 kg correspondem à casca e 54 kg à madeira. Em média considera-se uma produtividade de 2,2 t/ano de casca e 25,7 st./ano de

madeira, num ciclo cultural de 7 anos e uma área colhida de 20 mil ha/ano, com uma produção anual em torno de 44 mil t. de casca e 3.600.000 de metros cúbicos de madeira.

A acácia-negra é de grande importância econômica e social nas pequenas propriedades existentes na região de plantio, pois cerca de 60% das plantações pertencem aos pequenos proprietários. A maioria deles planta e colhe a acácia-negra na entressafra por causa das características multifuncionais, tendo uma ação recuperadora de solos de baixa fertilidade, permite consórcio com cultivos agrícolas e criação de animais e de suas árvores além da madeira é possível o uso da casca para fins industriais. Produz produtos apícolas e tanino de boa aceitação nos mercados nacional e internacional, além de render aproveitamento da madeira de desbaste, do tanino, do mel extraído das folhas e flores, da própolis, da cera, da geleia real e da forragem das folhas.

Apresenta crescimento em solos moderadamente profundos, bem drenados e de textura média. Devido ao seu sistema radicular superficial desenvolve-se bem mesmo em solos rasos, mas torna-se muito susceptível aos ventos fortes, podendo tombar com facilidade. A espécie não tolera solos mal drenados, hidro mórficos ou muito úmidos e apresenta desenvolvimento reduzido em solos muito ácidos e de baixa fertilidade.

Como grande número de leguminosas, essa espécie também apresenta simbiose com bactérias pertencentes ao gênero *Rhizobium*, que fixam o nitrogênio, por meio da conversão de nitrogênio molecular (N) em amônia, aumentando a disponibilidade desse nutriente para a planta. Essa simbiose é importante no aumento da absorção dos nutrientes de pouca mobilidade no solo, como fósforo, zinco, cobre e amônio, mas também de nutrientes móveis como potássio, sulfato e nitrato (Reddell e Warren, 1986).

O gênero acácia é característico de regiões climáticas áridas e semiáridas, é comum em muitas regiões subsumidas, pouco frequente na região úmida e raro nas florestas tropicais e campos.

Inúmeros consórcios têm sido relatados da acácia-negra com cultivos agrícolas no primeiro ano de plantio, como milho, mandioca, melancia e fumo, dependendo da região. Em áreas de maior declividade, pouco recomendáveis para o uso com cultivos agrícolas, plantios de acácia-negra têm sido usados em rotações com cultivos de batata, principalmente. A acácia-negra se beneficia da adubação usada nos cultivos agrícolas e pode atingir desenvolvimento esperado no sétimo ano em prazos menores, reduzindo o ciclo. Além disso, a elevada capacidade de fertilização e estabilização de solos tem permitido sua utilização vantajosa no consórcio com café, no sombreamento de cacauzeiros, na recuperação de solos e na contenção de encostas e rodovias.

O principal problema fitossanitário da acácia-negra é a doença conhecida como gomose, cujo agente causal é o fungo *Phytophthora* spp. A partir de 2001, em plantios desta espécie tem-se verificado a presença de murcha de *Ceratocystis fimbriata*. Nas plantações, as árvores doentes são distribuídas esparsamente, e ocorre geralmente em plantios de acácia-negra com dois a três anos de idade.

O fungo *C. fimbriata* requer ferimentos para penetração na planta. Tais ferimentos podem ser provocados por insetos, ventos, granizo e práticas silviculturais. Os ferimentos que ocorrem nos meses quentes e chuvosos são mais favoráveis para a infecção do que os ferimentos que ocorrem nos meses frios e secos. A transmissão do fungo de uma árvore doente para uma sadia é associada com insetos vetores.

3.2- Seringueira (*Hevea brasiliensis*)

Da família das Euphorbiaceae, o gênero *Hevea* tem como área de ocorrência a Amazônia brasileira, bem como Bolívia, Colômbia, Peru, Venezuela, Equador, Suriname e Guiana. Das onze espécies do gênero, a originária do Brasil, *Hevea Brasiliensis*, é a que tem a maior capacidade produtiva com a maior variabilidade genética (COSTA, 2001 e QUEM, 2004) (FRANSCISCO *et al.*, 2004).

A seringueira é uma planta semidecídua, heliófita ou esciófita, característica da floresta Amazônica nas margens de rios e lugares inundáveis da mata de terra firme. Ocorre preferencialmente em solos argilosos e férteis da beira de rios e várzeas (LORENZI, 2000).

De acordo com CARMO *et al.* (2009) trata-se de uma planta rústica, perene, adaptável a grande parte do território nacional, sendo uma espécie arbórea de rápido crescimento. É uma árvore de hábito ereto, podendo atingir 30 m de altura total sob condições favoráveis, iniciando aos 4 anos a produção de sementes, e aos 6-7 anos (quando propagada por enxertia) a produção de látex (borracha) (IAPAR, 2004).

Seu tronco varia entre 30-60 cm de diâmetro. A casca é o principal componente do tronco da *Hevea brasiliensis*, responsável pela produção de látex, transporte e armazenamento de assimilados produzidos na folha. Além dos vasos laticíferos, acham-se na casca, próximo ao câmbio, os tubos crivados, as células parenquimatosas e os raios medulares. Dados da literatura sugerem a existência de uma relação positiva entre o diâmetro dos tubos crivados e a produção de látex (ANISIO *et al.*, 1998) De acordo com Gunnery (1935) apud Anisio *et al.* (1998), clones de seringueira com elevada produção de borracha apresentaram tubos crivados com diâmetro acima de 40cm.

É uma espécie de hábito semidecíduo, mais pronunciado em regiões onde períodos secos são constantes. Em regiões da Amazônia, onde ou quando períodos secos são menos rígidos, a queda de folhas e o florescimento são irregulares. Na região do Planalto do Estado de São Paulo, a senescência ocorre no período de junho-agosto.

Em seringais de cultivo, em geral a senescência começa quando a seringueira muda seu hábito de crescimento e isso ocorre, geralmente, a partir do terceiro e quarto ano após o plantio, embora ocorram variações em função do clone e da densidade do plantio (IAC,2004).

A espécie frutifica entre novembro e fevereiro. A deiscência dos frutos ocorre a partir de fevereiro. De março até junho a planta dispõem de poucos drenos e máximo de energia para produzir látex. (IAC,2004).

Quanto às pragas que atacam o seringal, há 60 espécies de ácaros, besouros desfolhadores, mandarovás, formigas, moscas brancas, cochonilhas, percevejos-de-renda e cupins. Entre as doenças que ocorrem na espécie, o “mal-das-folhas” é uma das mais conhecidas. É causada pelo fungo *Microcylus ulei*, e é o principal fator limitante à expansão da heveicultura no Brasil, principalmente na região Norte do país. Podemos destacar também as doenças provocadas pelo fungo *Phytophthora* spp. A madeira de seringueira possui alta susceptibilidade ao ataque de fungos e insetos (besouros e cupins), devido à ausência de cerne na madeira e a um alto teor de amido e açúcares (PERIES, 1990), necessitando, portanto, de um tratamento profilático logo após o corte, em um período menor que 24 horas (MAY&GONÇALVES, 2002).

O controle pode ser feito utilizando fungicidas, área de escape, limpeza e queima de ramos e galhos infectados da porção mais baixa da copa. Além da requeima e queda anormal das folhas, o fungo é responsável pelo cancro-estriado (cancro-do-painel) e o cancro-do-tronco. O sintoma do cancro-estriado é a interrupção das sangrias durante o período chuvoso, prejudicando a produção.

A madeira é considerada leve mole, de baixa durabilidade natural (LORENZI, 2000). Normalmente a coloração de madeira se assemelha ao branco, às vezes pode apresentar um aspecto marrom claro ou amarelado. A densidade gira em torno de 560 a 650 Kg/m³, e a umidade da madeira recém-cortada é de aproximadamente 60%, podendo ser reduzida para 15% quando seca ao ar, exigindo pelo menos 10 dias de exposição nessas condições (HARISDASAN, 1989) (MAY&GONÇALVES, 2002).

A madeira remanescente pode ser utilizada como combustível ou celulose, e com o tratamento químico, pode ser utilizada na indústria de móveis (KAMALA & RAO, 1989) e na fabricação de portas, janelas, formas para concreto armado, vigas, colunas, painéis e artigos

domésticos como a madeira compensada (Haridasan, 1989) (MAY&GONÇALVES, 2002). Pode ser empregada para energia (galhos) (IAPAR, 2004), na fabricação de tabuado, forros, caixotaria (LORENZI,2000) e de painéis de cimento-madeira (TEIXEIRA *et al.*, 2001). Segundo OKINO *et al* (2004) a madeira de seringueira *in natura* se mostrou tecnicamente viável à produção de chapas de cimento-madeira, independentemente do clone cultivado.

A importância da cultura da seringueira reside na qualidade da borracha natural que combina plasticidade, resistência a fricção, impermeabilidade a líquidos e gases e isolamento elétrico. Essas características são fundamentais para a fabricação de pneumáticos e de uma série de artefatos relevantes na vida do homem moderno (PEREIRA, 1997) (MACEDO *et al.*, 2002). Ao observar as inúmeras aplicações da borracha natural, verifica-se que seu uso se estende a mais de 50 mil artigos, o que situa o setor como um dos mais importantes quanto a sua diversidade de aplicação (farmacêutica, brinquedos, revestimentos e forrações, dentre outras) (MARTINELLI, 2004).

Além da produção da borracha e da madeira, a cultura possibilita a obtenção de renda em outros produtos como o óleo de sementes (muito usado na indústria de tintas e vernizes (LORENZI,2000), mel, e torta para alimentação animal (IAC,2004).

Quando a exploração do látex não é mais viável, as árvores apresentam uma circunferência de 100cm - 110cm (a 125cm acima do solo), sendo aptas para corte aproximadamente 200 árvores/ha, com uma produção de 1 m³ de madeira/árvore (IAC,2004).

A produtividade normal de látex varia com o clone e a idade de sangria. Entretanto, a produtividade média de borracha seca nos seringais no Estado gira em torno de 1.000 kg/ha ao ano. A produtividade paulista, em média de borracha está em torno de 1.300kg/ha/ano. Algumas regiões do Estado de São Paulo, que empregam alta tecnologia, podem chegar a 1.500kg/ ha/ano, sendo uma das mais altas quando comparadas com as médias da Tailândia (1.100kg/ ha/ano), da Indonésia (750kg/ha/ano) e da Malásia (1.000kg/ha/ano) (IAC,2004).

A seringueira é uma planta perene, que dependendo do manejo utilizado poderá produzir economicamente por 20 a 30 anos necessitando de um correto programa de adubação em todas as fases de seu desenvolvimento a fim de evitar desequilíbrios nutricionais com sérios prejuízos na produção de látex. Segundo Guha (1969), para a definição do manejo adequado dos seringais, torna-se imprescindível o conhecimento dos solos, especificamente para cada clone implantado e para cada classe de solo (CUNHA *et al.*,2000).

O manejo do plantio inclui a desbrota de ramos ladrões do porta enxerto e poda das ramificações laterais da haste do enxerto até a altura desejada de formação de copa (IAPAR,2004). Durante a formação deve-se controlar plantas daninhas com herbicidas

específicos ou capinas manuais. Quando já estiver formado, é necessário o controle do mato com capinas ou herbicidas nas fileiras e roçar as entrelinhas (IAC,2004).

Pode ser obtido um melhor uso dos recursos produtivos na área na propriedade rural através da diversificação de cultivos. O aproveitamento do espaço intercalar em um arranjo de linhas duplas de seringueira, no espaçamento 16m x 4m x 2,5m (400 árvores /ha), permite a composição de sistemas agroflorestais com culturas anuais e semi-perenes (IAPAR,2004). Na produção consorciada, diversas culturas adaptam-se perfeitamente ao cultivo intercalado com a seringueira, especialmente no início da exploração do seringal para amortizar os custos de implantação. No início da exploração da heveicultura no Estado de São Paulo, foram utilizados cultivares de valor para o consumo alimentar, tais como: arroz, feijão, soja, amendoim, milho e também o algodão (FRANSCISCO et all.,2004).

Época de plantio: mais favorável no início da estação das águas. Espaçamento: 7,0m a 8,0m, entre as linhas de plantio e 2,5m a 3,0m entre as plantas na linha. Mudanças necessárias: ideal 500 plantas por hectare. Plantio: covas nas dimensões de 0,4m x 0,4m x 0,5m com uso da cavadeira ou em sulcos. Plantio em nível e controle da erosão: plantar em nível mantendo o solo vegetado no período das chuvas. (IAC,2004).

Calagem e adubação: segundo a análise de solo, aplicar calcário para elevar a saturação por bases a 50%, usando preferivelmente calcário dolomítico, até a dose de 2 t/ha. Outros tratos culturais: na formação - controlar plantas daninhas com herbicidas específicos ou capinas manuais; desbrotar para livrar o tronco até 2m; fazer formação de copa com anelamento da haste, quando necessário. Adulto - controle do mato com capinas ou herbicidas nas fileiras; roçar as entrelinhas.

Culturas intercalares: indicado até o terceiro ou quarto ano de formação; culturas anuais recomendadas - feijão, soja, milho, ... etc.; e perenes - palmito, café, cacau, ... etc. Tomar o cuidado de respeitar uma faixa de pelo menos um metro de cada lado da linha de seringueira, para evitar competição por nutrientes (IAPAR,2000).

Colheita: o látex é colhido o ano todo com sangrias a cada três, quatro, cinco ou até sete dias. Sugere-se o uso de estimulantes após visita técnica. Produtividade normal: varia com o clone e a idade de sangria. Entretanto, a produtividade média de borracha seca nos seringais; no Estado gira em torno de 1.000 kg/ha ao ano (IAPAR, 2000).

3.3- Paricá (*Schizolobium amazonicum*)

A espécie *Shizolobium amazonicum* (Paricá) por apresentar rápido crescimento, fuste reto e madeira com elevada cotação no mercado interno e externo, vem sendo bastante

cultivada pelas empresas madeireiras da região norte e nordeste do país, principalmente nos Estados do Pará e Maranhão. Segundo o Centro de Pesquisa do Paricá (CPP) localizado no município de Dom Eliseu, no sul do Pará, que representa a grande maioria dos plantadores de paricá dos Estados do Pará e Maranhão, estima-se que, nestes Estados, existe em torno de 40.000 hectares da espécie plantados.

Ocorre na Amazônia brasileira, venezuelana, colombiana, peruana e boliviana. No Brasil, é encontrado nos Estados do Amazonas, Pará, Mato Grosso e Rondônia, em solos argilosos de florestas primárias e secundárias, tanto em terra firme quanto em várzea alta. Ocorre em altitudes de até 800m.

A árvore pode alcançar entre 15 a 40m de altura e 50 a 100 cm de DAP. Possui ramificação cimosas, com copa ampla e umbeliforme. O tronco cilíndrico e reto pode apresentar sapopemas. A casca, quando jovem, é esverdeada e delgada, tornando-se mais tarde acinzentada, espessa, dura, rugosa e com carreiras verticais de lenticelas; tem odor desagradável almiscarado.

A madeira é mole, leve, com textura grossa, grã direita a irregular, cerne creme-avermelhado e alburno creme claro. Apresenta processamento fácil e recebe bom acabamento, mas possui baixa durabilidade natural, sendo suscetível ao ataque de fungos, cupins e insetos xilófagos. É empregada na fabricação de palitos de fósforo, saltos de calçados, brinquedos, maquetes, embalagens leves, canoas, forros, miolo de painéis e portas, formas de concreto, laminados, compensados, celulose e papel.

A árvore é indicada para plantios comerciais, sistemas agroflorestais e reflorestamento de áreas degradadas, devido ao seu rápido crescimento e ao bom desempenho tanto em formações homogêneas quanto em consórcios. Por sua arquitetura e floração vistosa, pode ser empregada em arborização de praças e jardins amplos. A casca pode servir para curtume e as folhas são usadas como febrífugo por algumas etnias indígenas.

As principais pragas dos plantios são: broca-da-madeira (*Acanthoderes jaspidea*), coleobroca (*Micrapate brasiliensis*), serradores (*Oncideres dejeani* e *O. saga*) e moscada - madeira (*Rhaphiorhynchus pictus*). Durante o período chuvoso, pode ocorrer a incidência da crosta-negra-das-folhas (*Phyllachora schizolobiicola* subsp. *schizolobiicola*), embora as plantas normalmente tenham demonstrado resistência à doença. Os métodos de controle são específicos para cada caso.

No norte de Mato Grosso, e na região de Paragominas - PA, há muita incidência de broca no broto terminal. Em função do estresse, a planta é muito suscetível a doenças fúngicas. Na haste, foram detectadas *Fusarium* sp. e *Botryodiplodia* sp, e nas raízes,

Rosellinia sp. e *Botryodiplodia* sp. Na Amazônia Equatoriana, plantios de 300 hectares fracassaram devido ao intenso ataque de um inseto de gemas apicais. Nesse plantio, as plantas também foram atacadas por uma planta parasita do gênero *Phoradendron*.

Espécie essencialmente heliófila, que não tolera baixas temperaturas. Apresenta crescimento monopodial, ainda que a céu aberto, com fuste reto e limpo, devido à boa derrama natural ou auto poda (CARVALHO, 2007).

Os trabalhos relacionados com a silvicultura dessa espécie ainda são poucos (MARQUES, 1990). Contudo, essa espécie deve ser plantada a pleno sol nos espaçamentos de 4m x 3m ou 4m x 4m, que proporcionam maior crescimento (RONDON, 2002). Contudo, é bastante afetada pela ação do vento, que pode provocar inclinação dos fustes. Para que haja equilíbrio na estrutura de povoamentos com essa espécie, recomenda-se cortinas de abrigo ou plantios consorciados com espécies que tenham semelhante ritmo de crescimento (PEREIRA, 1982). O paricá brota, intensamente, da touça.

Sistemas agroflorestais: em Rondônia, essa espécie é utilizada para sombrear plantações de café ou de cacau. Em Paragominas, no sul do Pará, foi plantado em consórcio com o cultivo de milho repetido nos três primeiros anos; no terceiro ano, junto com o terceiro cultivo de milho, foram introduzidas três gramíneas forrageiras.

Semeadura: recomenda-se semear uma a duas sementes diretamente em sacos de polietileno com dimensão de 18 cm de largura por 25 cm de comprimento (RONDON, 2002), ou em tubetes de tamanho grande. Se for necessária, a repicagem deve ser feita quando as plantas atingirem altura de 9 cm, entre uma semana a 71 dias após a germinação (GIBSON & LEÃO, 1997). O sistema radicular dessa espécie é superficial.

Propagação vegetativa: a produção de mudas de paricá pelo método de estaquia de material juvenil é viável, desde que as estacas sejam retiradas das seções medianas e basais da planta e tratadas com AIB com concentração variando entre 2.000 ppm a 4.000 ppm (ROSA & PINHEIRO, 2000). Rosa & Pinheiro (2001) recomendam a utilização de 2.545,67 ppm de AIB para as estacas retiradas da base e 3.979,71 ppm para as estacas extraídas da parte mediana da planta, que correspondem ao enraizamento máximo, de 83,07 % e 80,12 % respectivamente.

O Paricá apresenta elevado índice de sobrevivência no campo. Em povoamentos bem implantados e bem manejados é possível alcançar um índice de sobrevivências entre cerca de 90% e 95% da população de mudas plantadas. Também possui elevada capacidade de regeneração a partir dos tocos das árvores cortadas, esta está intimamente relacionada com o grau de fertilidade do solo: - quanto mais fértil for maior será a taxa de regeneração. Essa

qualidade permite a formação de uma nova árvore com característica semelhante à da árvore anterior. Contudo, ressalta-se que as árvores regeneradas são bastante vulneráveis a pressão eólica.

3.4- Teca (*Tectona grandes*)

A teca é uma espécie arbórea da família Verbenácea que apresenta alto valor comercial. O principal produto desta espécie é a madeira, muito utilizada na carpintaria, na marcenaria, na produção de peças de usos nobres e de móveis finos e, especialmente, na indústria da construção naval, onde é praticamente insubstituível, pelo fato de resistir ao sol, ao calor, ao frio e à água de chuvas e do mar. A combinação de beleza, resistência, durabilidade e rusticidade fez da madeira desta espécie uma das mais valiosas do mundo, sendo muito procurada principalmente no continente europeu, onde o preço por metro cúbico supera o do próprio mogno, embora seja cultivada apenas em regiões tropicais (FILHO *et al*, 2008)

No Brasil, os plantios de teca iniciaram-se no final da década de 60, implantados pela empresa Cáceres Florestal S.A., na região do município de Cáceres – Mato Grosso, onde as condições climáticas são semelhantes às dos países de origem da espécie. Além das condições climáticas favoráveis, o solo de melhor fertilidade e os tratamentos silviculturais mais adequados e intensos contribuíram para reduzir o ciclo de produção de 80 anos, na região de origem da teca, para apenas 25 anos, na região de Cáceres-MT (FILHO *et al*, 2008).

No momento, o reflorestamento com teca no Brasil surge como uma ótima opção de investimento. A produção mundial de madeira de teca é estimada em 3 milhões de m³/ano, o que é extremamente baixa pela demanda atual dessa espécie no mercado exterior. O desequilíbrio entre a oferta e a procura determinou a continuada valorização da madeira de teca, cujo preço registrou um ganho médio de 8,32% a.a., em dólar norte-americano, entre 1970 e 1999. Atualmente, o preço FOB do metro cúbico de madeira de teca comercial varia de US\$ 400 a US\$ 3000, dependendo da qualidade de madeira (com ou sem nós) e bitola das toras (FILHO *et al*, 2008).

Considerando que a demanda pela madeira dessa espécie é maior que a oferta no mercado exterior, é pouco provável, a curto prazo, uma queda repentina no preço da madeira, de tal forma que inviabilize o plantio da teca. De acordo com análises de mercado, haverá aumento de demanda devido à melhoria no padrão de vida nos países em desenvolvimento. O decréscimo da oferta de outras madeiras tropicais que ocorrem em áreas naturais (como o

mogno) e a conscientização ambiental dos consumidores, principalmente europeus, também são fatores decisivos para o aumento da demanda. (FILHO *et al*, 2008)

O alburno é estreito e claro, bem distinto do cerne, cuja cor é marrom viva e brilhante. Essa beleza peculiar faz da teca uma madeira muito procurada para decoração de interiores luxuosos e mobiliário fino (ANGELLI & STAPE, 2008).

A madeira é estável; praticamente não empena e se contrai muito pouco durante a secagem. A estabilidade permite que a teca (madeira) resista à variação de umidade no ambiente. (ANGELLI & STAPE, 2008).

A durabilidade é uma característica marcante dessa espécie. Até o momento são poucos os registros, nos países onde a teca é cultivada, de ataques de pragas que possam comprometer os plantios. A durabilidade do cerne deve-se a tectoquinona, um preservativo natural contido nas células da madeira. (ANGELLI & STAPE, 2008).

Nos países onde a teca é explorada - de floresta nativa ou reflorestamento- toda a madeira é aproveitada, incluindo as toras de pequeno diâmetro obtida nos desbastes. Painéis de sarrafos são utilizados para a fabricação de móveis, portas, decoração interna e também na produção dos mais diversos utensílios. A madeira de pequeno diâmetro é largamente usada na edificação de construções rústicas, como vigamento, esteio ou madeiramento do telhado. (FILHO *et al*, 2008).

O investimento chega a cerca de 1.500 reais por hectare. O retorno do investimento pode começar a partir do quinto ano, quando são feitos os primeiros desbastes. A madeira do primeiro corte é cotada em torno de 150 reais o metro cúbico no mercado. Ela serve para a confecção de cabos de vassoura, portas, esquadrias e móveis rústicos. Já a de árvores mais velhas é ideal para a fabricação de pranchas de convés de navios por ser pouco escorregadia e muito durável. É também utilizada na construção de postes, cercas e estacas. A casca é rica em tanino, substância usada no curtimento do couro. Um problema para o cultivo de teca no país está na falta de informações sobre a variabilidade genética das sementes disponíveis. Não se sabe se as sementes trazidas para o Mato Grosso tiveram origem em uma ou muitas árvores e a falta de diversidade genética pode ser um fator de risco para o bom desenvolvimento e a produtividade dos cultivos. (FILHO *et al*, 2008).

Foi nas terras do Mato Grosso, e recentemente, que começou a exploração comercial de teca no país. Embora a planta tenha sido trazida para o Brasil no início do século 19 pelos portugueses, somente em 1971 uma empresa começou a explorá-la. Pioneira no cultivo, a Cáceres Agroflorestal, no município do mesmo nome, começa a colher hoje, passados quase

32 anos, os lucros de uma espera paciente. Com uma produção de 6 mil metros cúbicos anuais em 1.400 hectares, a empresa já exporta toras para a Ásia. (FILHO *et al*, 2008).

3.5- Araucária (*Araucaria angustifolia*)

A espécie *Araucaria angustifolia* é nativa do Brasil e possui uma ampla área de distribuição, contribuindo para que o pinheiro-do-paraná se diferencie em raças locais ou ecotipos (GURGEL *et al.*, 1965), descritos por Reitz & Klein (1966) em variedades, a saber: *Araucaria angustifolia: elegans, sancti josephi, angustifolia, caiova, indehiscens, nigra, striata, semi-alba e alba* (CARVALHO, 1994).

A despeito de ocupar extensas áreas, a sua exploração indiscriminada colocou-a na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Brasil, 1992). Dos 20 milhões de hectares originalmente cobertos pela Floresta de Araucária, restam, atualmente, cerca de 2% dessa área. Particularmente no Estado do Paraná, as serrarias e o uso industrial foram as principais responsáveis pelo desmatamento (Gurgel Filho, 1990).

No Brasil, muitos estudos são realizados por entidades de pesquisa para conservação e manutenção da variabilidade genética dos pinheirais remanescentes. Atualmente, a modalidade de conservação “*in situ*” é a que apresenta maiores dificuldades para ser executada, não apenas pela fragmentação das populações naturais e pelo longo ciclo reprodutivo (a produção de sementes normalmente ocorre após 15 a 20 anos de idade), mas principalmente pela pressão de ocupação do meio rural.

Trata-se de uma planta dioica (há árvores femininas e masculinas), podendo ser monoica quando submetida a traumas ou doenças. Há predominância de pinheiros masculinos tanto em áreas de ocorrência natural, como em plantios (Bandel & Gurgel, 1967). A floração feminina ocorre o ano todo; já a masculina ocorre de agosto a janeiro. A polinização é predominantemente anemocórica (pelo vento) e, dois anos após esse evento, as pinhas amadurecem.

Em plantios, a produção de sementes (pinhões) se inicia entre 10 e 15 anos; enquanto que nas populações naturais, essa fase se inicia a partir do vigésimo ano. Uma árvore produz em média 40 pinhas por ano ao longo de toda sua vida (mais de 200 anos).

A Araucária é perenifólia, com altura variando de 10 a 35 m e DAP entre 50 e 120 cm, quando adulta. O tronco é reto e quase cilíndrico, se ramificando em pseudo-verticilos, com acículas simples, alternas, espiraladas, lineares a lanceoladas, coriáceas, podendo chegar a 6 cm de comprimento por 1 cm de largura. Possui casca grossa (até 10 cm de espessura), de cor marrom-arroxeadas, persistente, áspera e rugosa.

As flores são dioicas, sendo as femininas em estróbilo, conhecida popularmente como pinha e as masculinas são cilíndricas, alongadas e com escamas coriáceas, tendo comprimento variando entre 10 e 22 cm e diâmetro entre 2 e 5 cm.

Os pseudofrutos ficam agrupados na pinha que, quando madura, chega a pesar até 5kg. Cada quilograma contém cerca de 150 sementes, que perdem a viabilidade gradualmente em 120 dias. Os pinhões são ricos em reservas energéticas (57% de amido) e em aminoácidos.

Conhecido também como pinheiro-do-paraná é uma espécie pioneira e heliófila, que se estende sobre os campos, formando novos capoeirões, mas sendo beneficiada por leve sombreamento na fase de germinação e crescimento até 2 anos.

Considerando os aspectos fitos sociológicos, a *Angustifolia* apresenta regeneração fraca, tanto no interior da floresta como em ambientes pouco perturbados e ocorre associada às espécies dos gêneros *Ilex* (Erva-mate), *Ocotea* (Embuia) e *Podocarpus* (Pinheiro-bravo).

Da araucária são obtidos vários produtos madeireiros e não-madeireiros, dentre os quais destacam-se: a madeira em tora e a semente (pinhão). Dessa espécie também pode ser obtida resina, extraída principalmente da casca. A resina destilada fornece alcatrão, óleos, terebintina, breu, vernizes, acetona e ácido pirolenhoso para várias aplicações industriais e outros produtos químicos (EMBRAPA, 2002). A casca da araucária, devido à sua espessura (até 10cm, nas árvores adultas) e elevada concentração de resina, também possui considerável poder calorífico, podendo ser utilizada para geração de energia. Sua cinza, de acordo com a Embrapa (2002), contém potássio em abundância. O nó-de-pinho também é considerado excelente combustível de poderoso efeito calorífico, excedendo a 8.000 calorias (BOITEUX apud EMBRAPA, 2002).

Entre os usos não-madeireiro destacam-se o artesanato, o nó da madeira pode ser utilizado para confecção de utensílios domésticos, bem como matéria-prima para esculturas; uso medicinal, o costume popular indica que o pinhão combate azia, anemia e debilidade do organismo. As folhas cozidas são usadas no combate à anemia e tumores provocados por distúrbios linfáticos (FRANCO & FONTANA, 1997). A infusão da casca mergulhada em álcool é empregada para tratar “cobreiro”, reumatismo, varizes e distensões musculares (CARVALHO, 1994); Recuperação de área degradada, utilizada para recomposição de mata ciliar, desde que o local não sofra inundações; alimentação, os pinhões constituem um alimento muito nutritivo e energético para alimentação humana, assim como para a fauna silvestre. No Estado do Paraná também é comum alimentar porcos domésticos com pinhões (CARVALHO, 1994).

A araucária apresenta adaptabilidade satisfatória às condições de luminosidade em plantios a pleno sol. Porém, o melhor desenvolvimento é alcançado quando, no período juvenil, as mudas são cultivadas em condições de sombreamento. Quando adulta, a espécie é fundamentalmente heliófita. Tolerar baixas temperaturas de até -5°C.

A poda é indicada a partir do terceiro ano de plantio, caso a madeira seja destinada à laminação ou quando o DAP atingir 10 cm na inserção dos galhos. A desrama natural não é suficiente para obter madeira de boa qualidade e sem nós, sendo necessária a desrama artificial (HOSOKAWA, 1976).

A regeneração do pinheiro-do-paraná é mais eficiente expondo-se as mudas a pleno sol e em solos de boa fertilidade, porém, algumas práticas silviculturais potencializam o desenvolvimento das plantas, quando adequadas ao sistema de implantação.

De acordo com Angeli (2003), dentre as pragas que atacam a araucária, os Lepidópteros são as mais agressivas. Dentre tais insetos, destacam-se: *Cydia araucariae* (danificam principalmente as sementes); *Dirphia araucariae* (destroem as acículas); *Elasmopalpus lignosellus* (lesiona o colo das plantas jovens); *Fulgurodes sartinaria* (destroem as acículas).

Ainda conforme Angeli (2003), os fungos são os principais causadores de doenças nessa espécie, entre os quais, destacam-se: *Armillaria mellea* (provoca armilarirose); *Cylindrocladium sp.* (ataca plantas adultas, provocando amarelecimento e secando-as); *Diplodia pinea* (causa podridão) e *Rosellinia bunodes* (ataca plantas adultas, causando podridão-negra).

De acordo com técnicos da Embrapa Florestas são pragas endêmicas da região e, por enquanto, não são pesquisadas. Sugerem que é preciso desenvolver sistemas de manejos que contemplem, inclusive, plantios de diferentes idades. Por se tratar de um fenômeno biológico imprevisível, quanto menos homogêneos forem os plantios, melhor.

3.6- Álamo (*Populus spp.*)

O gênero *Populus*, popularmente chamado de Álamo ou Choupo pertence à Família Salicaceae. É originário de regiões de clima temperado e frio do Hemisfério Norte, onde são amplamente cultivados, constituindo-se como uma das principais espécies econômicas.

Segundo previsões da FAO (2004), existem cerca de 70 milhões de hectares de Álamo, os quais crescem em forma de bosques naturais, florestas plantadas, incluindo sistemas agroflorestais e árvores ornamentais. A Federação Russa, Canadá e Ucrânia têm as

maiores áreas de Álamo nativos, porém, China, Índia e Paquistão possuem as maiores áreas plantadas.

No Brasil os primeiros plantios comerciais de *Populus* foram implantados na década de 1960, no entanto, somente no início da década de 1990, passaram a ser praticados em áreas mais extensas. Atualmente existem aproximadamente 5.500 ha, entre os estados do Paraná e Santa Catarina, na Bacia do rio Iguaçu. A madeira destes plantios é destinada ao abastecimento da indústria fosforeira, visto que as características de crescimento rápido, retidão de fuste, composição química (ausência de resinas), coloração esbranquiçada e fibra reta, favorecem a espécie para esse segmento industrial.

Entre os problemas associados ao gênero *Populus* no Brasil, o de maior destaque é o ataque da lagarta *Condylorrhiza vestigialis* (Guenée, 1854), conhecida popularmente como “Mariposa-do-Álamo”. Esse inseto provoca desfolha intensa nas plantas, causando danos no período de maior crescimento vegetativo das mesmas, nos meses de dezembro a março. Para o controle desse inseto são utilizados inseticidas químicos de contato. Como alternativa de substituição desse tipo de inseticida, levantamentos realizados indicam um vírus entomopatogênico como uma opção viável de controle em um futuro programa de manejo integrado de pragas (MIP).

Segundo Dickman (2001), Álamos são árvores caducifólias, com uma vasta distribuição geográfica no Hemisfério Norte, desde os trópicos até os limites latitudinais norte para o desenvolvimento de uma árvore. O tronco é caracteristicamente alto e reto, embora possam existir indivíduos com vários galhos ou bifurcados. Todavia, o crescimento rápido frequentemente permite que atinjam grandes dimensões. Todas as espécies da família Salicaceae são dioicas, isto é, apresentam plantas masculinas e femininas em separado. Suas sementes perdem a capacidade de germinação rapidamente e muitas vezes são estéreis, por não estarem fecundadas, esta dificuldade de fecundação deve-se ao fato das árvores apresentarem sexos distintos. Suas folhas são quase sempre alternas e seus frutos formam uma cápsula que contém grande número de sementes, as quais são envoltas em uma espécie de algodão, o que permite a disseminação em grandes distâncias. A frutificação ocorre ao final da primavera ou início do verão (OLIVER, 1988).

A madeira recém cortada apresenta uma cor clara, variando de branco, branco amarelado, cinza e rosada, estando esta variação ligada as diferentes espécies de *Populus*. Após secagem, a cor se atenua menos nos híbridos euramericanos. O odor é indefinido, podendo ser pronunciado em alguns híbridos euramericanos. Devido ao pequeno tamanho dos vasos, a textura é em geral fina a média, sendo a grã regular. Os anéis de crescimento são

bastante visíveis, em cortes transversais, devido a uma fina camada de células de parênquima ao final do ciclo vegetativo (FAO, 1979).

As diferentes utilizações da madeira do Álamo estão condicionadas aos defeitos de forma da árvore e toras, por anomalias anatômicas dos tecidos, por ataques de fungos e insetos e finalmente por tensões internas devido ao crescimento. Os defeitos de forma que dificultam uma transformação regular para a laminação (contra chapa e fósforos) são o ovalado do corte transversal e a curvatura das toras (FAO, 1979).

A madeira do Álamo pode ser utilizada para um grande número de produtos florestais primários e secundários. Estes produtos incluem polpa e papel, madeira serrada, compensado, palhetas, móveis, caixas de frutas, recipientes para cargas e “chopsticks” (BALATINECZ, 2001). Além do crescimento rápido e grande porte em curto período de tempo, o Álamo pode ser facilmente clonado. Assim, características hereditárias podem ser melhoradas mais rapidamente que em espécies não passíveis de clonagem. Álamos híbridos são especificamente criados para melhorar a resistência a do Pragas.

A família Salicaceae atua como hospedeira de um grande número de insetos. Alguns são especificamente dependentes do Álamo, enquanto outros são polípagos e atacam diversas espécies florestais. Os insetos que atacam a Família Salicaceae podem ser divididos em quatro grupos: brocas, desfoliadores, sugadores e os formadores de galhas, sendo que existem mais de 200 espécies de lepidópteros que atacam o Álamo (FAO, 1979). Embora o Álamo cresça independentemente em “stands” naturais ou plantios comerciais, as pragas, incluindo doenças e insetos, estarão presentes, algumas causando grandes perdas econômicas, outras despercebidas. Insetos e doenças constituem um desafio constante para a cultura do *Populus*, especialmente durante os cinco primeiros anos de plantio. O perigo é intensificado em grandes plantações com uma única espécie ou idade, pois aumenta rapidamente o potencial de ataque de pragas (MORRIS, 1975; MATTSON, 2001).

O número de insetos que tem o Álamo como hábito alimentar é bem considerável. O grau do dano causado pode variar amplamente, dependendo da extensão da desfolha; período em que ocorre e o estado fitossanitário da planta. Em reflorestamentos, pode-se dizer que plantas saudáveis sofrem pouco menos com uma desfolha moderada; o incremento da madeira não é reduzido apreciavelmente até que mais da metade das folhas sejam perdidas (FAO, 1979).

Embora o número de pragas do Álamo seja elevado, apenas algumas são potencialmente prejudiciais. Os patógenos podem ser classificados quanto a parte que atacam na árvore; sendo: foliares (*Septoria* spp., *Melampsora* spp., *Marssonina* spp., *Venturia* spp.);

tronco ou galhos, causando cancos (*Septoria* spp., *Hypoxylon* spp., *Dothichiza* spp., *Xanthomonas* spp.) e os de raiz, causando podridões (*Armaillaria* spp. e a *Rosellinea* spp.) (NEWCOMBE, 2001; OSTRY 1988).

No Brasil, segundo Diodato (1999), a principal praga de *Populus* spp. é uma lagarta desfoliadora, denominada *Condylorrhiza vestigialis* (GUENEE, 1854) da família Lepidoptera, gênero Crambidae.

O álamo ou choupo não se separa quando é fixo com pregos, é fácil de trabalhar mecanicamente mas tem uma superfície levemente irregular. É possível torneá-lo, aparafusá-lo e lixá-lo satisfatoriamente. É fácil de pintar o envernizar, produzindo um bom acabamento, embora exija atenção em superfícies irregulares. O intumescimento vai de baixo a moderado e oferece uma boa estabilidade dimensional.

3.7- Mogno Africano (*Khaya Ivorensis*)

O mogno africano, de nome científico *Khaya senegalensis*, foi introduzido no Sri Lanka há cerca de 30 anos e nos últimos 10 anos tornou-se uma das espécies de maior destaque para a exploração de madeira. Dentre os gêneros *Khaya*, a espécie senegalesense é considerada uma das melhores madeiras, possuindo rápido crescimento, resistência a pragas e doenças, indicada para as regiões secas, pois durante o primeiro ano, as plantas desenvolvem uma raiz pivotante, profunda e vigorosa, que permite suportar até sete meses de estiagem (PINHEIRO *et al.*, 2011).

A madeira é muito valorizada, possui um cerne vermelho escuro, aparência atraente e facilidade de propiciar um ótimo acabamento, o que faz dela uma das espécies mais procuradas para a indústria de mobiliário nobre, sendo utilizada também para a fabricação de pisos, acabamentos internos, carpintaria, instrumentos musicais, construção naval, lâminas decorativas, dormentes, tornearia e celulose. (PINHEIRO *et al.*, 2011).

As folhas são usadas para produção de forragem, enquanto que a casca é utilizada para fins medicinais. É observada uma boa adaptabilidade da espécie a diferentes condições climáticas, sendo uma boa alternativa para satisfazer a demanda de madeira nobre no mercado nacional e internacional, destacando-se como espécie de maior resistência à seca entre as espécies tropicais de valor madeireiro. (PINHEIRO *et al.*, 2011).

O risco da cultura é muito baixo, desde que todas as etapas de planejamento e execução sejam obedecidas. Por isso, é de grande importância conhecer todas as etapas de formação e seguir critérios técnicos, desde o preparo do solo, adubação, irrigação, capinas, combate às pragas e doenças e desbrota das árvores até o corte final (PINHEIRO *et al.*, 2011).

Mostra-se bem adaptado no Brasil dentro dos seguintes parâmetros: Altitude – entre 100 e 1.200 metros, Índice Pluviométrico – entre 950 e 2.400 mm/ano, Temperatura média anual – entre 24°C a 28°C com distribuição Norte / Sul. (PINHEIRO *et al.*, 2011).

Em relação as pragas as espécies do gênero *Khaya* são resistentes ao ataque da Broca do Broto Terminal (*Hipsipyla grandella*), praga que inviabilizou os plantios comerciais do Mogno Brasileiro (*Swietenia macrophylla*) no Centro Oeste e Norte do país. (PINHEIRO *et al.*, 2011).

A semelhança entre a madeira do Mogno Africano (*Khaya* sp.) e do Mogno Brasileiro (*Swietenia macrophylla*) tanto na aparência quanto nas características físicas da madeira, tendem levar o Brasileiro, hoje com exportações suspensas e corte proibido, pela substituição da madeira Africana, espécie exótica, sem restrição de corte e com livre acesso ao mercado europeu e americano. Estudos afirmam que cerca de 70% da madeira que sai da floresta amazônica é clandestina. O impacto do desmatamento descontrolado e a intensificação da fiscalização pelos órgãos ambientais levaram à diminuição da oferta de madeira, e como consequência, um aumento nos preços das mesmas (PINHEIRO *et al.*, 2011).

O mercado madeireiro do Mogno Africano é seguro, pois a mesma já é consagrada internacionalmente por suas características físicas e mecânicas. Sistemas de Produção Os espaçamentos ideais para plantio do Mogno Africano variam de 4 x 4 metros (625 plantas/ha) a 5 x 5 metros (400 plantas/ha). O raleio deve ser efetuado quando as copas se encontram, aproximadamente aos 12 anos, de tal forma que o espaçamento final seja de 8 x 8 metros ou 10 x 10 metros. Em sistemas agroflorestais, o espaçamento deve ser de 15 x 10 metros com 66 plantas por hectare. Um dos primeiros cuidados com que o produtor deve ficar atento é com a aquisição de mudas saudáveis, com bom sistema radicular, livres de pragas e doenças, e, que sua formação, seja originária de sementes adquiridas de uma empresa idônea (PINHEIRO *et al.*, 2011).

É importante também, relatar todas as atividades desenvolvidas durante o ciclo da floresta, (combater formigas, adubações, capinas, etc.) e efetuar medições das árvores dentro de uma amostragem uma vez por ano para acompanhar o seu desenvolvimento. Hoje, esta espécie está sendo cultivada em todos os estados do Brasil por ser muito resistente e suportar estiagem de até sete meses. Pesquisas realizadas comprovam que a espécie *Khaya senegalensis* é muito mais resistente a doenças e pragas que outras espécies de mogno (PINHEIRO *et al.*, 2011).

O corte se faz entre 12 anos (raleio), quando são cortadas 50% das árvores, e aos 17 anos, os outros 50%. O rendimento da madeira serrada está diretamente ligado à condição da

floresta (solo de boa qualidade) e tratos culturais adequados. O fuste (tronco) deverá estar em torno de 12 a 18 metros de comprimento, e um DAP (Diâmetro na Altura do Peito) entre 60 a 80 cm (PINHEIRO *et al.*, 2011).

O faturamento é de mais ou menos R\$ 1,2 milhões/ha ao longo da cultura, motivo pelo qual muitos investidores estão se especializando na exploração econômica do mogno africano, pois seu valor econômico é muito grande, o que permite ser cultivado em pequenas áreas (PINHEIRO *et al.*, 2011).

3.8- Cedro Australiano (*Toona ciliata*)

O cedro australiano (*Toona ciliata*), da família Meliaceae, é uma espécie florestal introduzida no Brasil, onde encontrou condições edafoclimáticas favoráveis ao seu desenvolvimento. As características de sua madeira são semelhantes à do cedro nativo (LORENZI *et al.*, 2003; PINHEIRO *et al.*, 2003). Sua principal vantagem em relação ao cedro brasileiro é a ausência de ataques pela broca *Hypsipyla grandella*, praga que ataca a gema apical de Meliáceas, fazendo com que o tronco da árvore fique bifurcado. A produção esperada é de 250 a 300m³ ha⁻¹, aos 20 anos, dependendo das condições locais e do nível tecnológico adotado (CI FLORESTAS, 2009).

E proveniente da Índia e Malásia até o Norte da Austrália (LORENZI *et al.*, 2003). A espécie possui similaridade botânica com o cedro nativo (*Cedrela fissilis* e *C. odorata*), árvores das mais conhecidas da Mata Atlântica brasileira, e com o mogno nativo (*Swietenia macrophylla*), da Amazônia (LORENZI *et al.*, 2003), sendo que o *S. macrophylla* consta da lista das espécies ameaçadas de extinção do IBAMA. O cedro australiano é uma árvore decídua, de grande porte, atingindo 20m de altura e 1,2m de circunferência nos plantios encontrados no Brasil. A árvore apresenta tronco retilíneo e se bifurca quando tem essa característica genética e não é conduzida. Possui casca grossa dura, com deiscência em placas retangulares e escamiformes, de coloração cinza a marrom, com manchas de líquens. Possui folhas alternadas, pecioladas e paripenadas, porém imparipenadas quando jovens, com poucas pilosidades esparsas ao longo das nervuras e com substâncias em sua composição que exalam cheiro agradável, cuja essência é utilizada na indústria de cosméticos e perfumaria, característica essa que diferencia a espécie do cedro nativo. As plantas são alógamas e possuem flores unissexuais masculinas e femininas (PINHEIRO *et al.*, 2003). Os frutos são pequenos em comparação aos dos cedros nativos, mas possuem o mesmo formato de cápsula; o comprimento médio do fruto de cedro australiano é de 15 a 20mm de comprimento por 10mm de diâmetro, abrindo-se do ápice à base cinco valvas castanho escuras, com lenticelas e

plurissemínadas, com forma de flor. As sementes são aladas e têm, em média, de 10 a 20mm de comprimento e 3mm de largura. Em coletas realizadas em talhões, entre 9 e 12 anos, foram obtidas, em média, 220.000 sementes por kg. As sementes germinam em período de 7 a 21 dias, dependendo do vigor da semente e da temperatura e umidade. O florescimento ocorre entre setembro e novembro e a frutificação ocorre entre janeiro e março, porém, devido a fatores ambientais, já foi observada antecipação de mais de um mês no florescimento, frutificação e, conseqüentemente, na época de colheita das sementes.

A árvore é de crescimento rápido, quando comparado ao das espécies nativas exploradas para serraria. Por ser de origem tropical, necessita de elevados índices de radiação solar para melhor e mais rápido desenvolvimento, embora no estágio inicial o sombreamento favoreça o seu estabelecimento e crescimento, característica de plantas do estágio sucessional das secundárias. A espécie é moderadamente tolerante à falta de água, mas altamente responsiva a quantidade de água disponibilizada durante o seu ciclo, com incrementos acentuados e rápidos.

Desenvolve-se no Brasil em áreas com precipitação anual de 1.100mm, mas, para maior produtividade, necessita de bom abastecimento de água. Entretanto, não tolera longos períodos de encharcamento, o que retarda seu desenvolvimento. Como planta tropical, a temperatura ótima para os povoamentos fica em torno de 20 a 26°C, sendo tolerante a baixas temperaturas, mas não a geadas.

Para ser efetuado o plantio, o terreno deve ser limpo e, substituindo o método convencional de preparo do solo, devem ser feitas covas de aproximadamente 40x40x40cm. Vários espaçamentos têm sido utilizados como o 2x2m, 3x2m e com desbastes iniciados aos 2 anos nos plantios mais adensados e, posteriormente, nos demais. As mudas são plantadas no campo com cerca de 3 meses, em épocas chuvosas. Havendo possibilidade de fornecimento de água no período inicial, os plantios podem ser realizados em outras épocas do ano, sendo recomendada a aplicação de gel nas covas de plantio. O combate a formigas cortadeiras deve ser iniciado antes do plantio e intensificado nos primeiros 6 meses após plantio, com isca granulada ou pó, pois essa praga causa grandes perdas em povoamentos de cedro australiano.

A reposição de falhas pode ser realizada, devendo ser feita o mais rápido possível para evitar a irregularidade do povoamento. No primeiro ano, são necessárias roçadas na linha de plantio e capinas ao redor da planta (coroamento); no segundo ano, apenas coroamento, caso necessário. A primeira desrama é feita entre um e dois anos, moderadamente, assim como as demais, que deverão ser feitas de acordo com o crescimento da planta. Deve-se evitar retirar mais que 50% da altura da planta para que não haja comprometimento no crescimento do

povoamento, bem como na formação do fuste. Essa prática, por implicar custos elevados, deve ser realizada apenas nas árvores selecionadas do povoamento, sendo prática paralela ao desbaste.

Além de ter encontrado condições favoráveis ao seu desenvolvimento no Brasil, é resistente aos ataques da broca da gema apical (*Hypsipyla grandella*), que causa grandes danos ao cedro e ao mogno brasileiro (OIANO, 2000).

O corte ocorre aproximadamente aos 12 anos, podendo ser antecipado para 10 anos ou adiado, dependendo das condições específicas do povoamento e da finalidade da madeira. Sua produtividade média, aos 10 anos, é de 150m³ ha⁻¹, após desbaste para produção de madeira serrada. A implantação da espécie é atualmente estimada em R\$ 3.088,00 por hectare, conforme a localização da propriedade e, especialmente, as condições do terreno. O custo de manutenção é baixo, devendo haver duas adubações de cobertura com nitrogênio e potássio, ao final do primeiro e do segundo ano, controle constante de formigas cortadeiras na área e monitoramento para detectar a presença de demais pragas e doenças.

A espécie pode ser utilizada para diversos fins, mas sua utilização mais nobre é para serraria e seus resíduos para siderurgia. A madeira é de boa qualidade e tem grande aceitação em todo o mundo para usos nobres, como fabricação de móveis e acabamentos em construção civil, semelhante ao cedro nativo do Brasil (LORENZI et al., 2003; PINHEIRO et al., 2003). É largamente empregada na indústria de contraplacados, compensados e móveis, nas obras de entalhe e esculturas, em portas e janelas, na fabricação de portas grandes de garagens e porteiros, na construção naval e aeronáutica, para confecção de lápis, produção de caixas de charutos e muitas outras aplicações artísticas, confecção de instrumentos musicais e fundos de fórmica, entre outras (WORLD AGROFORESTRY CENTRE, 2007; BYGRAVE e BYGRAVE, 2005).

4- DISCUSSÕES

A partir dos gráficos apresentados no item resultados, constataram que todas as espécies florestais mais comumente plantadas no Brasil para fins comerciais vem crescendo a cada ano, como mostra a figura 3. A extinção territorial usada nas plantações dessas culturas passou de 370 mil hectares em 2006, para 590 mil hectares em 2014, mostrando um acréscimo de 220 mil hectares em apenas 8 anos. Apenas 15 estados brasileiros foram registrados tendo áreas destinados com pelo menos uma das culturas mencionadas neste trabalho.

As regiões com maiores áreas em hectares de plantações com uso de espécies alternativas são as regiões Sul e Sudeste, e os estados com maior representatividade de áreas plantadas, são respectivamente: Mato grosso, Rio Grande do Sul, São Paulo e Para.

Dentro das 8 espécies mais usadas em esses tipos de cultura 4 são nativas e 4 exóticas. Duas espécies exóticas, o Mogno Africano e o Cedro Australiano, têm sido usados para aliviar a pressão sobre as espécies nativas que estão ameaçadas de extinção e com exportações suspensas e corte proibido.

A Acácia e a espécie mais plantada, dentre as alternativas, com uma representatividade de 3,2%. A segunda mais plantada e a Seringueira com 1,7%, devido a utilização não só da madeira, mas como também da borracha como produto secundário. Em terceiro e quarto estão o Paricá e a Teca com 1,3% e 1,1% respectivamente. Araucária está em quinto lugar com apenas 0,3% devido a suas restringências climáticas e por último com 0.1% as demais espécies plantadas.

O aumento constatado na área de espécies alternativas nos últimos anos, também sinaliza o reconhecimento de sua capacidade de proporcionar benefícios sociais, ambientais e econômicos. A maioria das espécies tratadas nestes estudos tem vários usos além do madeireiro como: sistemas agroflorestais e reflorestamento de áreas degradadas, devido ao seu rápido crescimento e ao bom desempenho tanto em formações homogêneas quanto em consórcios, uso de óleos, mel e sementes.

O Mato Grosso é o estado com a maior área plantada de teca e tem se destacado pela produção dessa madeira nobre e a tecnologia da silvicultura desta espécie. Estima-se que algo em torno de 40 % dos 60 mil ha de teca esteja com idade superior a 10 anos. Entretanto a teca jovem, em nível nacional, é pouco conhecida pelo mercado consumidor; também necessita maiores estudos para desenvolver tecnologia para o processamento eficiente de toras de teca jovem e aplicação de sua madeira. A madeira de teca jovem necessita de maior divulgação no mercado consumidor para desenvolver o seu potencial, pois em função das questões ambientais a madeira nobre de nativas legalizada está cada vez mais cara e em quantidade

menor no mercado, sendo que a madeira de teca jovem, além de sua qualidade e beleza é uma alternativa sustentável.

Para a seringueira acredita-se que a área se mantém estável ou com leve redução dos anteriores 50 mil ha em 2013. Além da produção da borracha e da madeira, a cultura possibilita a obtenção de renda em outros produtos como o óleo de sementes (muito usado na indústria de tintas e vernizes (LORENZI, 2000)), mel, e torta para alimentação animal (IAC,2004). Segundo o IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ o déficit na produção mundial de borracha natural, iniciado a partir de 2000, projeta para 2010-2020 escassez total do produto e elevação significativa dos preços, o que enseja ao Noroeste do Paraná com 34.900 km² de áreas aptas, com cerca de 16.121 pequenas e médias propriedades rurais (< 50 ha), implantar sistemas agroflorestais visando a produção de borracha natural em regime de mão-de-obra familiar diversificada e competitiva no mercado internacional.

A acácia-negra é de grande importância econômica e social nas pequenas propriedades existentes na região de plantio, pois cerca de 60% das plantações pertencem aos pequenos proprietários. O sucesso da *Acacia* em plantios comerciais é devido ao seu crescimento vigoroso, tolerância a solos ácidos e pobres, habilidade para se desenvolver bem em condições onde a competição é severa, relativa tolerância a doenças e boas propriedades da madeira para utilização em diversos fins (National Research Council, 1983).

Segundo alguns especialistas, além do crescimento rápido e grande porte em curto período de tempo, o Álamo pode ser facilmente clonado. Assim, características hereditárias podem ser melhoradas mais rapidamente que em espécies não passíveis de clonagem. Álamos híbridos são especificamente criados para melhorar a resistência a doenças e insetos, bem como para aumentar volume de produção em condições especiais.

Quando comparado a pecuária tradicional e as plantações de Paricá o resultado econômico chega a ser quatro vezes maior. O metro cúbico do paricá em pé está sendo vendido em torno R\$ 140, três vezes mais que o eucalipto e vendido na região do Pará. O plantio de paricá beneficia também os pequenos produtores da região. Agricultores estão colhendo 15 hectares por ano. O consórcio do paricá com milho, mandioca, feijão e girassol. O consórcio com outras culturas é para fazer o homem do campo fixar no campo.

Outras espécies com grande potencial, mas que ainda aparecem na Figura 2 como 0,1% são Pau Balsa (*Ochroma pyramidale*) oriunda da Amazônia principalmente na parte ocidental, o Mogno Africano e o Cedro Australiano (*Toona ciliata*). O Pau Balsa tem como característica a madeira de ótima qualidade, para construção de barcos, boias salva vidas,

isolantes térmicos. Produz uma pluma empregada no enchimento de colchões, travesseiros e ótima no uso da tecelagem. A árvore é útil para o plantio em áreas degradadas.

Os plantios de Mogno Africano no Brasil ainda não alcançaram idade de corte e escala de produção, o que tem impossibilitado sua comercialização normal no país, mas algumas informações ajudam a traçar um panorama de mercado.

O cultivo econômico de cedro australiano (*Toona ciliata*) representa importante alternativa para o fornecimento de madeira de qualidade, contribuindo com a geração de mais um aporte econômico para o país e com a redução da velocidade de exploração das matas nativas ainda existentes. A implantação da cultura é economicamente viável e confere investimento rentável ao produtor. Por esses motivos, o cultivo da espécie tem se expandido no país, com a finalidade de produção de madeira nobre para serraria e laminação.

As pesquisas científicas que proporcionaram desenvolvimento espetacular na produtividade e na qualidade dos produtos de florestas plantadas, incluindo a biotecnologia aliada às práticas de manejo, devem ser fortalecidas para atender as novas demandas, incluindo a agrosilvicultura, e para equacionar possíveis paradigmas com relação à provisão de serviços sociais e ambientais, vis-à-vis os novos modelos de produção.

A madeira apresenta expressiva vantagem de eficiência energética em relação a vários outros materiais cujos custos para a natureza são de 10 a 200 vezes maiores. Florestas plantadas são recursos renováveis, possibilitam a obtenção de produtos reaproveitáveis e recicláveis.

O mercado de serviços ambientais para florestas plantadas não está ainda devidamente estruturado, embora haja potencial bastante grande, não só para o sequestro de carbono, como também para ecoturismo, lazer, proteção de mananciais, restauração de paisagens, recuperação de áreas degradadas, e amenização da temperatura e da poluição em “ilhas de calor” em grandes metrópoles.

O Setor florestal, que em sua trajetória de desenvolvimento superaram desafios, inovaram nos processos de produção, promoveram o uso múltiplo da madeira, apostaram em tecnologias de ponta e foram pioneiras na adoção de manejo sustentável, deverão buscar novos modelos de sustentabilidade e dar respostas concretas para a solução dos desafios que se apresentam. Florestas plantadas são uma forma legítima de uso da terra e, em muitos países e regiões, são opções vitais para fins de produção e/ou de proteção. Embora ocupem apenas 2% da superfície terrestre, em alguns locais estão surgindo conflitos de interesse que necessitam ser tratados mediante planejamento participativo com os grupos legítimos de representação.

Madeira de origem legal ou certificada é uma preocupação global e passará a ser exigida, inclusive em mercados domésticos, o que já ocorre por meio de políticas de compras públicas e privadas em vários países. Florestas plantadas, por si só, são instrumentos de controle e de desestímulo à produção e comércio de madeira ilegal.

Certificação independente do manejo florestal sustentável e outros mecanismos voluntários de comprovação de responsabilidade corporativa (selos verdes, certificações de gestão ambiental, de responsabilidade social, saúde e segurança do trabalho) deverão crescer como instrumentos de acesso aos mercados verdes e de qualificação das florestas plantadas no atendimento de seus predicados socioeconômicos e ambientais. Em vários países, mais da metade das plantações florestais está certificada; em outros, a quase totalidade está certificada. É possível estimar que em 2020 cerca de 80% da madeira industrial oriunda de plantações florestais esteja certificada. Também os produtos das florestas certificadas deverão encontrar novos sistemas voluntários de comprovar sua adequação ambiental em seu ciclo de vida, entre os quais os reconhecidamente eficazes selos verdes. É necessário estabelecer um ambiente de sinergia e de compreensão internacional que favoreça a adoção das florestas plantadas como estratégia e como um dos vetores de desenvolvimento sustentável para a superação de desafios e atendimento das demandas futuras da sociedade.

O Brasil pode ampliar sua área de florestas plantadas dos atuais 7 milhões de ha (eucalipto, pinus e outras espécies plantadas) para cerca de 15 a 16 milhões, em 10 anos, o que demandaria investimentos da ordem de R\$ 40 bilhões (ou aproximadamente US\$ 20 bilhões) e geraria cerca de 200 mil empregos no meio rural. Em paralelo, será necessário o desenvolvimento dos diversos segmentos da indústria consumidora de madeira (toras industriais e madeira serrada, painéis de madeira, celulose e papel e bioenergia da madeira), o que poderia representar investimentos da ordem de US\$ 80 bilhões, até 2020, e a geração de estimados mais 800.000 empregos, nos meios urbano e rural, naquele horizonte de tempo.

Além disso, os produtos de origem florestal podem triplicar sua contribuição atual para a pauta de exportação, saltando dos atuais cerca de US\$ 7 bilhões (3,2% do comércio mundial), para algo em torno de US\$ 20 a 25 bilhões (aproximadamente 10% do comércio mundial atual).

5- CONCLUSÕES

A área de cobertura das florestas tem crescido, como mostra a Figura 3, devido aos elevados índices de produtividade das florestas plantadas decorrem tanto de nossas vantagens comparativas naturais, como também do esforço da Embrapa, das universidades e das empresas privadas para o desenvolvimento de tecnologias florestais adequadas aos biomas brasileiros.

Modelos eco-fisiológicos e silvicultura de precisão – já adotados por várias empresas – integram a função produtiva da floresta à capacidade de suporte do meio ambiente. Essas técnicas precisam ser mais difundidas para que os pequenos e médios produtores também possam usufruir destas novas tecnologias.

Em decorrência das novas dimensões econômicas, ambientais, sociais e culturais, as florestas plantadas deverão contar com sistemas de gestão adaptados para equilibrar tais demandas. Embora exista progressões para o crescimento da demanda de madeira o Mercado brasileiro ainda tem uma grande capacidade de expansão de áreas destinadas ao cultivo de espécies alternativas.

As florestas plantadas serão imprescindíveis para atender a maior parcela das necessidades de madeira. O desenvolvimento tecnológico da silvicultura de plantações com espécies florestais nativas, será demandado mais fortemente, tanto por empresas que atualmente acessam florestas naturais, como por pequenos e médios produtores para os quais é importante a diversificação de espécies.

Com plantações florestais pode-se também desenvolver os sistemas agroflorestais nestas propriedades rurais, que têm relação direta com a agricultura familiar. Esse tipo de sistema e que compõe mais da metade das áreas plantadas com uso de espécies alternativas apresentadas neste trabalho.

O país precisa reforçar as iniciativas de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação associadas à disponibilização de sementes e mudas de qualidade, geração de novas tecnologias aplicada aos tratos silviculturais para diferentes sistemas de produção e biomas, além do uso eficiente da matéria-prima florestal obtida, com redução dos desperdícios e aproveitamento integral dos resíduos.

Outras espécies ainda não muito conhecidas, mas que tem grande potencial, já são plantadas em algumas áreas florestais, mas estas áreas ainda não tem um índice significativo em âmbito nacional. Entre essas espécies destacam-se ipê-roxo, fava-arara, jatobá, mogno, acapú, guanandi entre outras.

A divulgação de políticas, banco de crédito para financiar e custear atividades florestais é um dos principais instrumentos para a promoção do uso sustentável da floresta. Há diversas linhas que podem atender as demandas de empresas, cooperativas, comunidades, agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais, as quais merecem ser divulgadas para que os proprietários rurais possam aproveitar de tais programas como o Guia de Financiamento Florestal, organizando as informações disponíveis quanto ao crédito rural e as linhas que contemplam atividades florestais.

Diversas atividades podem ser financiadas: o manejo florestal, a recuperação da vegetação nativa em áreas de preservação permanente (APP) e Reserva Legal, o plantio de essências nativas e de sistemas agroflorestais, silvipastoris, o plantio de florestas industriais, o beneficiamento de produtos florestais, assim como a comercialização e o capital de giro.

O desenvolvimento da silvicultura no Brasil e as condições naturais favoráveis tem propiciado ganhos em produtividade e a redução na rotação das florestas plantadas, reduzindo os custos de produção. Já os custos com a colheita e transporte são os mais altos de todo o processo, variando conforme a declividade do terreno e a fase da colheita (desbaste ou corte final). A colheita e o transporte florestal podem representar mais da metade do custo final da madeira colocada no mercado consumidor, de acordo com Machado e Lopes (2000).

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF. 2009 - Anuário Estatístico ABRAF 2009 - ano base 2008.127p

ADEJUWON, J.O.& Ekanite. 1988 - Soil Changes Consequent upon the Replacement of Tropical Rainforest by Plantations of *Gmelina arborea*, *Tectona grandis* e *Terminalia superba*. Journal of World Forest Resource Management, 1 (4):47-59.

ALBERTS, C.C. O esquilo e o pinheiro-do-paraná: uma interação. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. Anais. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.1215-1216. **Revista do Instituto Florestal**, v.4, parte 4, edição especial, 1992.

ALFENAS, A. C. et al. Clonagem e doenças do eucalipto. Viçosa, MG: UFV, 2004. 442 p.

ANGELI, Aline. Araucária angustifolia (araucária). In: Instituto de pesquisa e estudos florestais (IPEF). São Paulo: 2003. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/ipefnoticias/2004.asp>>. Acesso em: 23. ago. 2016.

ANGELLI, A.; STAPE, J.L. *Tectona grandis* (Teca). Disponível em: <http://www.ipef.br/identificacao/tectona.grandis.asp>. Acesso em: 25. Ago. 2016.

ANISIO, A.; GONÇALVES, P.S.; GONDIM-TOMAZ, R.M.A. O diâmetro dos tubos crivados e a produção de borracha em clones de seringueira. **Bragantia**, Campinas, v. 57, n.1, 1998.

ARACRUZ. 2000 - Eucalipto: Uma Árvore Amiga da Natureza, 34p. www.aracruz.com.br
Balloni, E.A. 2006 - A Floresta Plantada como Agente de Desenvolvimento Econômico – Social. Revista Opiniões Set. / Nov. 2006 p 36-37.

ASSOCIATION OF SOCIETIES FOR GROWING AUSTRALIAN PLANTS. Plant's name changing. Disponível em:<<http://www.asgap.au>>. Acesso em: 06 abr. 2006.

BARROS, N.F. et all. 2004 - Plantações de Eucalipto e Fertilidade do Solo. Sociedade Brasileira da Ciência do Solo Boletim n.1 p 13-17.

BALATINECZ, J.J., and. KRETSCHMANN, D.E. Properties and utilization of popular

wood. In: DICKMANN, D.I.; ISEBRANDS, J.G.; ECKENWALDER, J.E.; RICHARDSON, J. (Ed.). **Popular culture in North America**. Ottawa, Canada. NRC Research Press, 2001. p.277-291.

BANDEL, G.; GURGEL, J.A.A. Proporção do sexo em Araucária angustifolia. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, v.6, p.209-220, 1967 BOLFONI, D.; GALVÃO, F.; DURLO, M.A. Influência da profundidade do lençol freático no crescimento de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 4., 1980, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1980. p.104-112.

BORÉM, A. E.; MIRANDA, G. V. Melhoramento de plantas. 4. ed. Viçosa, MG: UFV, 2005. 525 p.

BRASIL. Portaria nº. 06-N, de 15 de janeiro de 1992. Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial (da República Federativa do Brasil), Brasília, 23. Jan. 1992. p.870-872.

BUSTAMANTE, I.L.F. Notas sobre algumas madeiras úteis do Sul de Minas. **Revista Florestal**, Rio de Janeiro, v.7, no. único, p.7-16, 24, 1948.

BYGRAVE, F. L.; BYGRAVE, P. L. Growing australian red cedar and other meliaceae species in plantation. Canberra: RIRDC, 2005. 60 p.

CARMO, C.A.F.S.; ENEGUELLI, N.A.; LIMA, J.A.S.; MOTTA, P.E.F.; ALVARENGA, A.P. Estimativa do estoque de carbono na biomassa do clone de seringueira RRIM 600 em solos da Zona da Mata – Minas Gerais. **Boletim de Pesquisa** (no prelo). Disponível em: <http://www.cnps.embrapa.br/cohevea/Boletim%20de%20Pesquisa%20IANcorrigido.pdf>. Acesso em: 24. Ago. 2016.

CARNEIRO, J. G. A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR, FUPF; Campos: UENF. 1995. 451 p.

CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira / Paulo Ernani Ramalho Carvalho; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Centro Nacional de Pesquisa de Florestas – Colombo: EMBRAPA – CNPF; Brasília: EMBRAPA – SPI, 1994. 640 p.: il. color (35p. com 140 fot.), 4 mapas.

CARVALHO, P. E. R. Paricá *Schizolobium amazonicum*, Colombo Paraná, Circular Técnica 142, EMBRAPA Florestas, 2007.

CHOUBEY, O.P.; Prasad, R. e Mishra, G.P. 1987 - Studies of the Soils under Teak Plantations and Natural Forests of Madhya Pradesh. *Journal of Tropical Forestry*, 3(3):235-238.

CIFLORESTAS, Centro de Inteligência em Florestas <http://www.ciflorestas.com.br/> Acesso em: 20jan. 2009.

CLUBE DA SEMENTE DO BRASIL. Disponível em: <http://www.clubedasementedobrasil.org.br>. Acesso em: 04 nov.2007.

CUNHA, T.J.F.; BLANCANEUX, P.; BRAZ, C.F.; SANTANA, C.C.A.F.; PINHEIRO, G.N.C.P.; BEZERA, L.E.M. Influência da diferenciação pedológica no desenvolvimento da seringueira no município de Oratórios, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.145-155, 2000.

CURI, N. & Silva, M. L. N. 2006 - Conservação do Solo e da Água em Florestas Plantadas de Eucaliptos. *Revista Opinião Mar.-Mai.* 2006 p 30.

DICKMANN, D.I. An overview of the genus *Populus*. In: DICKMANN, D.I.; ISEBRANDS, J.G.; ECKENWALDER, J.E.; RICHARDSON, J.(Ed.). **Popular culture in North America**. Ottawa, Canada. NRC Research Press, 2001. p.1-42.

DIODATO, M. **Bio-ecologia, aspectos morfológicos e consumo de *Condylorrhiza vestigialis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Crambidae) em *Populus deltoides* Bart. Ex Marsh. (Salicaceae).** Curitiba, 1999. Tese (Doutorado em Ciências) – Curso de Pós-

Graduação em Entomologia do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

DIODATO, M.A.& PEDROSA-MACEDO, J.H. **Presencia de *Condylorrhiza vestigialis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera : Crambidae) sobre *Populus spp.* en el Brasil.** Quebracho, Santiago del Estero, Argentina, n. 4, p.17-19, Out. 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Cultivo do pinheiro-do Paraná. 2001. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pinheiro-do-Paraná/CultivodoPinheirodoParaná/sistema/08_solos.htm. Acesso em: 23. Ago. 2016.

FAEB. Diretrizes para a estruturação de uma Política Nacional de Florestas Plantadas. 2001. Disponível em [http://www.faeb.org.br/fileadmin/Arquivos_internos/Cadeia Florestal/Politica Nacional de Florestas Plantadas 31-03-2011.pdf](http://www.faeb.org.br/fileadmin/Arquivos_internos/Cadeia_Florestal/Politica_Nacional_de_Florestas_Plantadas_31-03-2011.pdf). Acesso em 26. Ago. 2016.

FAO. **Poplars and willows in wood production and land use.** Roma, Itália, 1979.328p.59

FAO 2006b - Contribution of the Forestry Sector to National Economies, 1996 – 2006. Working Paper: FSFM/HCC/08.

FAO 2006 - Ordenación Responsable de los Bosques Plantados: Directices Voluntárias. Documento de Trabajo sobre los Bosques y Árboles Plantados No.37/S. Roma.

FAO 2009 - State of the World's Forests. Roma.

FAO. Síntesis de los informes nacionales de progreso recibidos, elaborados para a 22ª Reunión de la Comisión Internacional del Álamo, organizada conjuntamente por la FAO y las Comisiones Nacionales del Álamo de Chile e Argentina; Santiago de Chile 2004.43p.

FILHO, A. de A.T.; SILVA, M.L. da; COUTO, L.; MULLER, M.D. 2008 Análise econômica de um plantio de teca. Disponível em: http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=106&id=1115. Acesso em: 23.Ago.2016.

FOREST FARMS. Disponível em: <<http://www.forestfarms.com.au>>. Acesso em: 30 set. 2005.

FRANCISCO, V.L.F.S.; BUENO, C.R.F.; BAPTISTELLA, C.S.L. A cultura da seringueira no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, v.34, n.9, Set. 2004.

FRANCO, I.J.; FONTANA, V.L. **Ervas & plantas: a medicina dos simples.** Erechim: Imprimax, 1997. 177p.

FUNDAÇÃO IBGE. Diretoria de Geociências. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (Rio de Janeiro, RJ). **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro, 1992. 92p. (FUNDAÇÃO IBGE. Série Manuais Técnicos em Geociências, 1.

GONÇALVES, F. G.; OLIVEIRA, J. T. da S. Resistência ao ataque de cupim de madeira seca (*Cryptotermes brevis*) em seis espécies florestais. Revista Cerne, Lavras, MG, v. 12, n.1, jan./mar., p. 80-83, 2006.

GUBERT FILHO, F. Proposta para a criação de um sistema de unidades de conservação da Araucária angustifolia no Estado do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. v.3, p.287-300. Publicado na Silvicultura, n.42, 1990.

GURGEL, J.T.A.; GURGEL FILHO, O.A. Evidências de raças geográficas no pinheiro-brasileiro, Araucária angustifolia (Bert.) O. Ktze. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.17, n.1, p.33-39, 1965.

HOOGH, R.J. de. **Site-nutrition-growth relationships of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, in southern Brazil**. Freiburg: Universidade zu Freiburg, 1981. 161p. Tese Doutorado.

HOSOKAWA, R. T. Betriebswirtschaftliche Kriterien zur Wahl der Umtriebszeit von *Araucaria angustifolia* in Brasilien. Freiburg: Universidade zu Freiburg, 1976. Tese Doutorado.

IAC - INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Programa Seringueira. 31/8/2004. Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/centros/centro_cafe/seringueira/programa_seringueira.htm. Acesso em: 25, ago. 2016.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **O Cultivo da Seringueira (*Hevea spp.*)**. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. 22/11/2004. Disponível em: http://www.iapar.br/zip_pdf/cultsering.pdf . Acesso em: 24. Out. 2006.

IBAMA (Brasília, DF). Portaria nº 37-N, de 3 de abril de 1992. Reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção a relação que se apresenta. Brasília, DF, 1992.

Imagem disponível em: http://iba.org/images/shared/iba_2015.pdf .Acesso em: 23. Ago. 2016.

Imagem disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/42731/1/PFB_55_p_75-85.pdf . Acesso em: 23. Ago. 2016.

Imagem disponível em: <http://www.arefloresta.org.br/uploads/downloads/0002122014161342.pdf>. Acesso em: 23. Ago. 2016.

Imagem disponível em: <http://www.newsrondonia.com.br/noticias/magno+asiatico+surge+como+alternativa+viavel+de+floresta+plantada+em+rondonia/76747> . Acesso em: 23. Ago. 2016.

Imagem disponível em <http://www.ipef.br/identificacao/araucaria.angustifolia.asp> . Acesso em: 23. Ago. 2016.

Imagem disponível em: <http://www.ibflorestas.org.br/news/2-tecnicas.silviculturais.pdf> . Acesso em: 23. Ago. 2016.

Imagem disponível em: <http://www.ibflorestas.org.br/blog/mogno-africano-tudo-sobre-plantio-mudas-investimento-rendimento/>. Acesso em 24 Outubro. 2016

Imagem disponível em: <http://www.florestal.gov.br/extensao-e-fomento-florestal/financiamento-florestal/financiamento-florestal> Acesso em: 31. Ago. 2016.

Imagem disponível em: <http://www.mognoafricano.org/produtos/>. Acesso em 24. Outubro. 2016.

Imagem disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC500385-2584-1,00.html> Acesso em: 31. Ago. 2016.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.1, 3ª ed. Nova Odessa. Editora Plantarum, 352p, 2000.

LORENZI, H. et al. Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003. 385 p.

LUNGO, J. Ball and J. Carle. Planted Forests and Trees. Working Paper FP38E.

MACEDO, R.L.G.; OLIVEIRA, T.K.; VENTURIN, N.; GOMES, J.E. Introdução de clones de seringueira no Nordeste do Estado de Minas Gerais. **Cerne**, v.8, n.1, p.124-133, 2002.

MACHADO, C. C.; LOPES, E. S. Análise da influência do comprimento de toras de eucalipto na produtividade e custo da colheita e transporte florestal. Revista CERNE Lavras, v. 6, n. 2, p. 124-129, 2000.

MADEIRAS do Brasil: empresa de exportação de madeiras do Brasil, brutas e beneficiadas. Maceió. Disponível em: <http://www.abptrade.com.br/madeiras.htm.br>. Acesso em: 04 nov. 2007.

MARQUES, C. L. T. Comportamento inicial de paricá, tatajuba e eucalipto, em plantio consorciado com milho e capim-marandu, em Paragominas, Pará. 1990. 92 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa – MG.

MATTSON, W.J., et al. Insects pests of populus: coping with the inevitable. In:

DICKMANN, D.I.; ISEBRANDS, J.G.; ECKENWALDER, J.E.; RICHARDSON, J. (Ed.). **Popular culture in North America**. Ottawa, Canada: NRC Research Press, 2001. p.219-248.

MAY, A.; GONÇALVES, P.S. Produtos complementares na Exploração do Seringal - Matéria técnica In: **Borracha Atual**, p. 17-21, Data de publicação indefinida. Disponível em: www.borrachaatual.com.br/materiatecnica/20/materia_tecnica_20a. Acesso em: 25. Ago. 2016.

MORRIS, R.C.; et al. **Insects and diseases of cottonwood**. Forest Service general.

National Research Council. **Mangium and other fast-growing acacias for the humid tropics**. National Academy Press, Washington D.C. 1983. 62 p.

OIANO, J. N. Estudo fitoquímico da *Toona ciliata*: uma contribuição à quimiosistemática do gênero e a ecologia da interação *Hypsipyla-Meleaceae*. 2000. 287 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2000.

OKINO, E. Y. A.; SOUZA, M. R.; SANTANA, M. A. E.; SOUSA, M. E.; TEIXEIRA, D. E. Chapa Aglomerada de Cimento-madeira de *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.3, p. 451-457, 2004.

PANSHIN, A. J. and de ZEEUW, C. 1980. Textbook of wood technology. McGraw-Hill, Inc., New York, NY. p. 722-6.

PEREIRA, A. P.; MELO, C. F. M. de; ALVES, S. de M. O paricá (*Schizolobium amazonicum*), características gerais da espécie e suas possibilidades de aproveitamento na indústria de celulose e papel. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. Anais. São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p. 1340-1344. Publicado na Silvicultura em São Paulo, v. 16 A, parte 2, 1982.

PEREIRA, J. P.; DORETTO, M.; LEAL, A. C.; CASTRO, A. M. G. de; RUCKER, N. A. Cadeia produtiva da borracha natural: análise diagnóstica e demandas atuais no Paraná. Londrina: IAPAR, 85 p., 2000.

PINHEIRO, A. L., LANI, L. L., COUTO, L. Cultura do cedro australiano para produção de madeira serrada. Viçosa, MG:UFV, 2003. 42 p.

PINHEIRO, A. L., et al. Ecologia, Silvicultura e Tecnologia de Utilização dos Mogno-Africanos (*Khaya* spp.). Viçosa: 2011, p.99.

Programa Seringueira do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Texto de Paulo de Souza Gonçalves. Disponível em: www.iac.sp.gov.br. Acesso em: 26. Ago. 2016.

Reddell, P.; Warren, R. **Inoculation of Acacias with micorrhizal fungi: potential benefits.** In: **Australian Acacias in developing countries. ACIAR Proceedings nº16, 1986. p. 50-53.**

REITZ, R.; KLEIN, R. M. Araucariaceae. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 29p.

Revista da árvore. Disponível em : http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=89&id=729. Acesso em: 24. Ago. 2016.

RONDON, E. V. Produção de biomassa e crescimento de árvores de *Schizolobium amazonicum* (Huber) Ducke sob diferentes espaçamentos na região de mata. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 26, n.5, p. 573-576, 2002.

ROSA, L. S.; PINHEIRO, K. A. O. Propagação vegetativa de estacas de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) obtidas de diferentes partes de plantas jovens e imersas em ácido indol-3-butírico. *Biosfera*, Porto Seguro, 2000. p. 169-171.

ROSA, L. dos S.; PINHEIRO, K. A. O. Propagação vegetativa de estacas de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber Ex. Ducke) obtidas de material juvenil e imersão em ácido indol-3-butírico. *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, n. 35, p. 79-88, Jan./Jun. 2001.

SANTOS, A. F. Murcha de *Ceratocystis* em Acácia-negra. Dezembro, 2004. Disponível em: http://www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edicoes/com_tec125.pdf. Acesso em: 15.out.2008.

SANTOS, A. F.; FERREIRA, F. A. Uma ferrugem em Acácia-negra no Brasil. Maio, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/fb/v27n1/8477.pdf>. Acesso em: 15. Out. 2008.

SCOCCHI, A. et al. Conservación de semillas de cedro australiano (*Toona ciliata*). Plant Genetic Resources Newsletter, Roma, n. 137, p. 22-25, 2006.

Souza, Jonicélia Cristina Araújo Vieira de; Barroso, Deborah Guerra & Carneiro, José Geraldo de Araújo. **Cedro australiano (*Toona ciliata*)**. Niterói: Programa Rio Rural, 2010. 12 p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico ; 21).

TEIXEIRA, D.E.; ALVES, M.V.S.; COSTAS, A.F.; SOUSA, N.G. Características de chapas de cimento-madeira com partículas de Seringueira (*Hevea brasiliensis* Müell. Arg.) tratadas com CCA. **Floresta e ambiente**, v.8, n.1, p.18 - 26, Jan./Dez. 2001.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA, Natural Resources Conservation - NRCS. Disponível em: <http://www.plants.usda.gov>. Acesso em: 06 abr. 2006

XAVIER, A. et al. Propagação vegetativa de cedro-rosa por Miniestaquia. Revista Árvore, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p.139-143, 2003.

WORLD AGROFORESTRY CENTRE. Agroforestry Database: a tree species reference and selection guide. Disponível em: <http://www.worldagroforestrycentre.org/sea/Products/AFDbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpI=1649#Identity>. Acesso em: 12 mar. 2007.